|  |  |
| --- | --- |
| futer logo | ПРАВИЛНИК  О ИЗМЕНИ ПРАВИЛНИКА О НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА СРЕДЊЕГ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА У ПОДРУЧЈУ РАДА ГЕОДЕЗИЈА И ГРАЂЕВИНАРСТВО  ("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 8/2022) |



На основу члана 67. став 4. Закона о основама система обра- зовања и васпитања („Службени гласник РС”, бр. 88/17, 27/18 – др. закон, 10/19, 6/20 и 129/21) и члана 17. став 4. и члана 24. Зако- на о Влади („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05 – исправка, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 – УС, 72/12, 7/14 – УС, 44/14 и 30/18

* др. закон),

Министар просвете, науке и технолошког развоја доноси

**ПРАВИЛНИК**

* + **измени Правилника о наставном плану и програму стручних предмета средњег стручног образовања у подручју рада Геодезија и грађевинарство**

Члан 1.

У Правилнику о наставном плану и програму стручних пред- мета средњег стручног образовања у подручју рада Геодезија и грађевинарство („Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 7/12, 3/14, 8/14, 13/15, 18/15, 2/16 и 4/19), у делу: „НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ АРХИТЕКТОН- СКИ ТЕХНИЧАР”, одељци: „СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ”,

„I. НАСТАВНИ ПЛАН ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ АРХИТЕК-

ТОНСКИ ТЕХНИЧАР”, „А2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕ-

ТИ”, „Б: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ”, замењују се одељцима: „СТАН- ДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ”, „I. ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА”,

„А2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ”, „Б: ИЗБОРНИ ПРЕД-

МЕТИ”, који су одштампани уз овај правилник и чине његов са- ставни део.

Члан 2.

Ученици уписани у средњу школу закључно са школском 2021/2022. годином у подручју рада Геодезија и грађевинарство за образовни профил архитектонски техничар, у четворогодишњем трајању, стичу образовање по правилнику по коме су започели стицање средњег образовања, до краја школске 2025/2026. године.

Члан 3.

Овај правилник ступа на снагу наредног дана од дана обја- вљивања у „Службеном гласнику Републике Србије – Просветном гласнику”, а примењује се од школске 2022/2023. године.

Број 110-00-205/2021-03

У Београду, 2. августа 2022. године

Министар,

**Бранко Ружић,** с.р.

# НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ

**ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ АРХИТЕКТОНСКИ ТЕХНИЧАР СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ**

* + 1. **Назив квалификације:** Архитектонски техничар
    2. **Сектор – подручје рада:** Грађевинарство

# Ниво квалификације: IV

* + 1. **Сврха квалификације:** Разрада пројектне и техничке документације, организовање радова на градилишту, вођење градилишне документације и припрема техничке документације за управни поступак.

# Начин стицања квалификације:

Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса средњег стручног образовања.

# Трајање:

Програм средњeг стручног образовања за стицање квалификације траје четири године.

# Начин провере:

Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на матурском испиту који спроводи средња школа.

# Заснованост квалификације:

Квалификација се заснива на опису рада, циљевима стручног образовања и исходима стручног образовања.

# Опис рада

**Дужности – стручне компетенције:**

* Разрада пројектне и техничке документације
* Припрема пројекта организације грађења
* Организовање припремних радова на градилишту
* Организовање послова на изградњи објекта
* Вођење градилишне документације
* Припрема техничке документације и послова за управни поступак
* Припрема процене вредности објеката високоградње

|  |  |
| --- | --- |
| **Дужности – стручне компетенције** | **Задаци – jединице компетенцијa** |
| Разрада пројектне и техничке документације | * Учествовање у евидентирању и прикупљању података на терену приликом припреме просторних и урбанистичких планова и пројеката * Учествовање у разради просторних и урбанистичких планова и решења * Израчунавање нумеричких показатеља за просторне и урбанистичке планове * Прибављање акта о урбанистичко техничким условима * Учествовање у техничком снимању и исцртавању пројеката постојећег/изведеног стања * Учествовање у разради пројеката конзервације и рестаурације објеката и споменика културе * Цртање ситуације терена (ситуациони план) на основу геодетског плана * Разрада архитектонско-грађевинских пројеката (идејних, главних, извођачких) за објекте високоградње (основе, карактеристичне пресеке, изгледе, 3Д приказе) * Израда шеме браварије и столарије * Разрада архитектонских детаља * Израда предмера и предрачуна радова * Израда макете објеката и терена у одређеним размерама * Учествовање у припреми презентације пројеката * Израда спецификације арматуре * Разрада пројеката кућног водовода и канализације * Разрада детаља и израда спецификације кућног водовода и канализације * Припремање опште документације пројекта * Копирање, форматизовање, паковање и архивирање пројеката и остале техничке документације |

|  |  |
| --- | --- |
| Припрема пројекта организације грађења | * Цртање организационе шеме градилишта * Учествовање у формирању матрице за динамички план * Израда статичког плана материјала * Израда динамичког плана матријала |
| Организовање припремних радова на градилишту | * Организовање ограђивања и означавања градилишта на основу протокола о обележавању објеката * Организовање рашчишћавања терена * Организовање изградње транспортних путева * Организовање изградње помоћних објеката према шеми градилишта * Организовањe извођења свих потребних прикључака (воде, струје, ТТ) |
| Организовање послова на изградњи објекта | * Читање пројектне документације * Технолошка разрада извођачких детаља * Спровођење измена пројектне документације по налогу инжењера * Планирање извршења свакодневних задатака радне снаге и механизације на основу динамичког плана * Координирање рада свих бригада и механизације на градилишту * Контролисање примене ПП и ХТЗ средстава * Праћење и евидентирање реализације динамичког плана * Праћење реализације Елабората о бетону |
| Вођење градилишне документације | * Вођење грађевинског дневника * Вођење грађевинске књиге * Обрачунавање радних налога * Израда спецификације материјала и калкулација * Прикупљање атеста уграђених материјала и опреме * Формирање књиге инспекције (ХТЗ, грађевинске, рада, ПП) * Израда привремене ситуације * Припрема обрачунске ситуације * Учествовање у изради окончане ситуације са записником |
| Припрема техничке документације и послова за управни поступак | * Припрема извода, решења за локацију и урбанистичке сагласности за изградњу, доградњу и надградњу објеката високоградње * Оперативно вођење поступка за издавање сагласности за изградњу, доградњу, надградњу, реконструкцију, адаптацију и санацију објеката високоградње * Опсервирање и заштита терена (зелене површине, депоније, комуналне објекте, грађевинске објекте) * Обавештавање странке и помагање надлежним инспекторима приликом покретања и спровођења управног поступка * Учествовање у спровођењу решења о рушењу бесправно саграђених објеката |
| Припрема процене вредности објеката високоградње | * Припрема скице грађевинског објекта * Утврђивање врсте и количине грађевинског материјала * Припрема записника о количини и квалитету грађевинског материјала * Припрема обрачуна грађевинске вредности објекта по позицијама на основу задатих параметара |

# Екстремни услови под којима се обављају дужности:

* нема.

# Изложеност ризицима при обављању дужности:

* нема.

# Циљеви стручног образовања

Циљ стручног образовања за квалификацију АРХИТЕКТОНСКИ ТЕХНИЧАР је оспособљавање лица за разраду пројектне и тех- ничке документације, организовање радова на градилишту, вођење градилишне документације и припрему техничке документације за управни поступак.

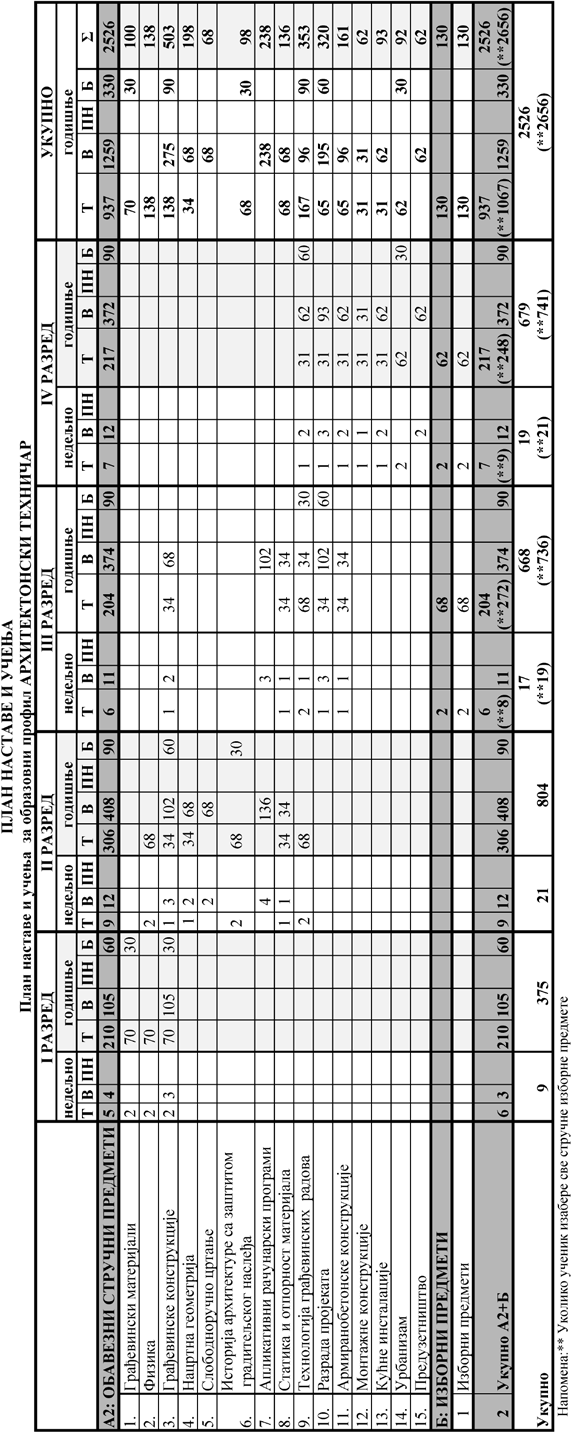
Неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта рада, потребе континуираног образовања, стручног усавр- шавања, развој каријере, унапређивања запошљивости, усмерава да лица буду оспособљавана за:

* примену теоријских знања у практичном контексту;
* примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада;
* примену мера заштите животне средине у процесу рада;
* употребу информатичке технологије у прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу;
* преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у послу и каријери;
* препознавање пословних могућности у радној средини и ширем социјалном окружењу.

# Исходи стручног образовања

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Стручне компетенције** | **Знања** | **Вештине** | **Способности и ставови** |
| По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да: | | | |
| разрађује пројектну и техничку документацију | * интерпретира законе и прописе, правилнике и препоруке, норме и стандарде из области архитектуре, урбанизма и грађевинарства * прочита пројектну и техничку документацију архитектонско-грађевинских пројеката * објасни фазе архитектонско-грађевинског пројектовања * разликује грађевинске материјале и конструктивне елементе у процесу снимања постојећег/изведеног стања * наведе релевантне елементе на техничком цртежу, у шемама и детаљима архитектонско- грађевинских пројекта * објасни начин позицонирања елемената * наведе елементе предмера и предрачуна радова архитектонско-грађевинских пројеката | * примени законе и прописе, правилнике и препоруке, норме и стандарде из области архитектуре, урбанизма и грађевинарства * употреби прибор за израду архитектонско- грађевинских пројеката * примени цртачке софтвере (Word, Excel i CAD) у изради архитектонско-грађевиснке документације * обележи релевантне елементе на техничком цртежу, у шемама и детаљима архитектонско- грађевинских пројекта * комплетира прилоге у пројектној и техничкој документацији * изради предмер и предрачун архитектонско- грађевинских радова * израчуна димензије елемената у пројектној и техничкој документацији архитектонско- грађевинских пројеката * копира, форматизује, пакује и архивира цртеже у пројектној и техничкој документацији * изради макете објеката и терена | * савесно, одговорно, уредно и прецизно обавља поверене послове; * ефикасно планира и организује време; * испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у архитектури, урбанизму и грађевинарству; * испољи позитиван однос према функционалности и техничкој исправности опреме и уређаја које користи при обављању посла; * испољи љубазност, комуникативност, флексибилност у односу према сарадницима; * ради у тиму; * решава проблеме и прилагоди се променама у раду; * испољи самокритичност и објективност при обављању посла; * испољи позитиван однос према професионално-етичким нормама и вредностима. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| припреми пројекат организације грађења | * прочита пројектну и техничку документацију пројекта организације грађења * прочита шему градилишта * прочита статички и динамички план * прочита цртеже позиција * прочита статичке прорачуне, количине и врсте грађевинских материјала | * примени цртачке софтвере (Word, Excel i CAD) у изради пројекта организације градилишта/шема градилишта * унесе параметре у динамички план * изради статички и динамички план материјала * комплетира прилоге у пројектној и техничкој документацији организације градилишта * копира, форматизује, пакује и архивира цртеже у пројектној и техничкој документацији организације градилишта |  |
| организује припремне радове на градилишту | * прочита пројектну и техничку документацију * прочита шему градилишта * прочита статичке прорачуне, количине и врсте грађевинских материјала * прочита шему градилишта * прочита статички и динамички план | * употреби алате и уређаје за мерење и обележавање објекта и градилишта * организује групе грађевинских радника на градилишту према врсти припремних радова |
| организује послове на изградњи објекта | * интерпретира законе и прописе, правилнике, препоруке, норме и стандарде из области архитектуре, урбанизма и грађевинарства * прочита пројектну и техничку документацију * прочита шему градилишта * прочита статичке прорачуне * разликује количине и врсте грађевинских материјала * прочита статички и динамички план ресурса * прочита извођачке детаље * разликује врсте и намене грађевинских алата и машина * прочита градилишну документацију | * примени законе и прописе, правилнике, препоруке, норме и стандарде из области архитектуре, урбанизма и грађевинарства * употреби алате и уређаје за мерење и обележавање * разради извођачки детаљ * спроводи захтеване измене у пројектној и техничкој документацији * разликује врсте грађевинских материјала * разрађује елементе статичког и динамичког плана * организује групе грађевинских радника на градилишту према врсти и нормама радова * израчуна грађевинску норму за одређену групу грађевинских радова * координира рад бригада и механизације * контролише примену прописа и средстава за безбедност и здравље на раду * прати и евидентира реализацију динамичког плана * прати реализацију Елабората о бетону |
| води градилишну документацију | * прочита пројектну и техничку документацију архитектонско-грађевинских пројеката * разликује грађевинске материјале и конструктивне елементе у процесу снимања постојећег/изведеног стања * наведе релевантне елементе на техничком цртежу, у шемама и детаљима архитектонско- грађевинских пројекта | * употреби мерне алате и уређаје за снимање изведеног стања * примени цртачке софтфере (Word, Excel i CAD) у изради градилишне документације * изврши позиционирање елемената * води грађевински дневник и грађевинску књигу * обрачунава ситуације * комплетира прилоге у пројектној и техничкој документацији * изради предмер и предрачун изведених радова * копира, форматизује, пакује и архивира цртеже у пројектној и техничкој документацији |
| припреми техничку документацију и послове за управни поступак | * интерпретира законе и прописе, правилнике, препоруке, норме и стандарде из области архитектуре, урбанизма и грађевинарства * прочита пројектну и техничку документацију архитектонско-грађевинских пројеката * опише ток управног поступка * наведе потребна документа за управни поступак | * примени законе и прописе, правилнике, препоруке, норме и стандарде из области архитектуре, урбанизма и грађевинарства * употреби алате и уређаје за мерење на терену * примени цртачке софтвере (Word, Excel i CAD) * изради решења за локацију и урбанистичке сагласности за изградњу, доградњу и надградњу објеката високоградње * комплетира прилоге у пројектној и техничкој документацији * копира, форматизује, пакује и архивира цртеже у пројектној и техничкој документацији |
| припреми процену вредности објеката високоградње | * тумачи законе и прописе, правилнике, препоруке, норме и стандарде из области архитектуре, урбанизма и грађевинарства * прочита пројектну и техничку документацију * објасни ток процене вредности објеката * разликује грађевинске материјале и конструктивне елементе у процесу снимања постојећег/изведеног стања * идентификује релевантне елементе на објекту за процену * прочита статичке прорачуне, количине и врсте грађевинских материјала. | * употреби алате и уређаје за мерење * припреми скице грађевинског објекта * утврди врсте и количине грађевинског материјала * утврди квалитет уграђених грађевинских материјала и изведених радова * припреми записник о количини и квалитету грађевинског материјала * припреми обрачун грађевинске вредности објекта по позицијама на основу задатих параметара. |



**Б. Листа изборних предмета према програму образовног профила**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рб | Листа изборних предмета | РАЗРЕД | | | |
| I | II | III | IV |
| Стручни предмети | | | | | |
| 1 | \*Основе нискоградње |  |  | 2 | 2 |
| 2 | \*Основе комуналне хидротехнике |  |  | 2 | 2 |
| 3 | \*Савременa архитектура |  |  | 2 | 2 |
| 4 | \*Градитељско наслеђе и традиција |  |  | 2 | 2 |
| 5 | \*\*Ентеријери |  |  |  | 2 |
| 6 | \*\*Перспектива |  |  |  | 2 |

\* ученик бира предмете само у једној години

\*\* подела одељења на групе

# Остали облици образовно-васпитног рада током школске године

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | I РАЗРЕД  часова | II РАЗРЕД  часова | III РАЗРЕД  часова | IV РАЗРЕД  часова | УКУПНО  часова |
| Час одељењског старешине | 70 | 68 | 68 | 62 | 268 |
| Додатни рад\* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Допунски рад\* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Припремни рад\* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |

\* Ако се укаже потреба за овим облицима рада

# Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | I РАЗРЕД | II РАЗРЕД | III РАЗРЕД | IV РАЗРЕД |
| Екскурзија | до 3 дана | до 5 дана | до 5 наставних дана | до 5 наставних дана |
| Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе | 2 часа недељно | | | |
| Трећи страни језик | 2 часа недељно | | | |
| Други предмети\* | 1-2 часа недељно | | | |
| Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секција и друго) | 30-60 часова годишње | | | |
| Друштвене активности (ученички парламент, ученичке задруге) | 15-30 часова годишње | | | |
| Културна и јавна делатност школе | 2 радна дана | | | |
|  | | | | |

* Поред наведених предмета, школа може да организује, у складу са опредељењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним плановима дру- гих образовних профила истог или другог подручја рада, наставним плановима гимназије или по програмима који су претходно донети

# Остваривање школског програма по недељама

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | I РАЗРЕД  часова | II РАЗРЕД  часова | III РАЗРЕД  часова | IV РАЗРЕД  часова |
| Разредно часовна настава | 35 | 34 | 34 | 31 |
| Менторски рад (настава у блоку, пракса) | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Обавезне ваннаставне активности | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Матурски испит |  |  |  | 3 |
| Укупно радних недеља | 39 | 39 | 39 | 39 |

**Подела одељења у групе**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| разред | предмет/модул | годишњи фонд часова | | | број ученика у групи  -до |
| вежбе | практична настава | настава у блоку |
| Грађевинске конструкције | 105 |  | 30 | 15 |
| Грађевински материјали |  |  | 30 | 15 |
| II | Нацртна геометрија | 68 |  |  | 15 |
| Грађевинске конструкције | 102 |  | 60 | 15 |
| Слободноручно цртање | 68 |  |  | 15 |
| Историја архитектуре са заштитом градитељског наслеђа |  |  | 30 | 15 |
| Апликативни рачунарски програми | 136 |  |  | 15 |
| Статика и отпорност материјала | 34 |  |  | 15 |
| III | Грађевинске конструкције | 68 |  |  | 15 |
| Апликативни рачунарски програми | 102 |  |  | 15 |
| Статика и отпорност материјала | 34 |  |  | 15 |
| Технологија грађевинских радова | 34 |  | 30 | 15 |
| Армиранобетонске конструкције | 34 |  |  | 15 |
| Разрада пројеката | 102 |  | 60 | 15 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IV | Технологија грађевинских радова | 62 |  | 60 | 15 |
| Разрада пројеката | 93 |  |  | 15 |
| Армиранобетонске конструкције | 62 |  |  | 15 |
| Монтажне конструкције | 62 |  |  | 15 |
| Кућне инсталације | 62 |  |  | 15 |
| Урбанизам |  |  | 30 | 15 |
| Предузетништво | 62 |  |  | 15 |
| \*\*Ентеријер | 31 |  |  | 15 |
| \*\*Перспектива | 62 |  |  | 15 |

**ГРАЂЕВИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ**

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| I | 70 | 0 | 0 | 30 | 100 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* + Упознавање са врстама, начином производње, својствима и применом грађевинских материјала
  + Упознавање са еколошким материјалима који се користе у грађевинарству
  + Развијање логичког закључивања и критичког мишљења у примени материјала при изради објеката
  + Развијање способности за правилан избор материјала за израду објекта
  + Стицање знања о законским регулативима код производње и примене грађевинских материјала
  + Осамостаљивање ученика у раду и упућивање на коришћење стручне литературе

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: први

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1. | Камени материјал | 8 |
| 2. | Керамички материјали | 10 |
| 3. | Минерална везива | 5 |
| 4. | Малтери | 5 |
| 5. | Бетон | 8 |
| 6. | Дрво | 5 |
| 7. | Метали | 5 |
| 8. | Изолациони материјали | 8 |
| 9. | Остали материјали | 8 |
| 10. | Савремени материјали | 8 |
| 11. | Блок настава | 30 |

Назив модула: **Камени материјал**

Трајање модула: **8 часова**

– Упознавање са значајем материјала у грађевинарству

Циљеви модула:

* Стицање знања о минералима и стенама
* Стицање основних знања о грађевинском камену

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе врсте грађевинских материјала. * разликује особине грађевинских материјала (физичке, хемијске, механичке, технолошке и остале), * разликује основна својства минерала и стена * наведе групе минерала и стена као и њихове карактеристичне представнике, * наведе употребу минерала и стена у грађевинарству. * наведе врсте, основна својства и начине заштите грађевинског камена, * наведе употребу камена у грађевинарству. | * Подела грађевинских материјала * Особине грађевинских материјала * Опште геолошке особине земље и земљине коре * Минерали; постанак и врсте минерала * Стене; општа својства, начин постанка и врсте * Стене као грађевински материјал * Грађевински камен: врсте камена, према обради и намени, својства, примена и заштита од спољашњих утицаја |

Назив модула: Керамички материјали

Трајање модула: Циљеви модула:

**10 часова**

* Стицање знања о керамичким материјалима

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе основне чињенице о керамичким материјалима и њиховој примени, * наведе технолошки процес добијања керамичких производа, * објасни својства и примену опекарских производа, керамичких плочица и керамичких цеви, * дефинише ватросталне материјале, наведе врсте и квалитет производа, * наведе основне карактеристике, врсте и примену згуре и пуцоланских материјала | **Теорија:**   * Врсте глине за производњу керамичких материјала * Технолошки процеси добијања керамичких материјала * Својства и примена опекарских производа (опека, блокови, цреп) керамичких плочица, керамичких цеви * Ватростални материјали, врсте, услови и квалитет производа * Згура и материјали пуцоланских својстава: (врсте, основне карактеристике и примена) |

Назив модула: **Минерална везива**

Трајање модула: Циљеви модула:

**5 часова**

* Стицање основних знања о везивима

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе врсте везива, * објасни начин добијања и дефинише својства креча, * наведе примену креча у грађевинарству, * објасни начин добијања и дефинише својства цемента, * наведе примену цемента у грађевинарству, * објасни начин добијања, врсте и својства гипса, * наведе примену гипса, | **Теорија:**   * Врсте везива * Креч: сировине за производњу; врсте и својства креча; примена у грађевинарству * Цемент: производња, врсте и ознаке; својства и примена * Гипс: врсте, својства и примена |

Назив модула: **Малтери**

Трајање модула: Циљеви модула:

**5 часова**

* Стицање основних знања о малтерима

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * дефинише врсте малтера, * дефинише својства појединих врста малтера, * објасни начине справљања и примену малтера у грађевинарству. * наведе врсте специјалних малтера , објасни њихова својства и примену у грађевинарству | **Теорија:**   * Малтери, дефиниција, улога агрегата и везива, размере мешања, количина воде, врсте малтера за зидање и малтерисање; справљање малтера * Специјалне врсте малтера |

Назив модула: **Бетон**

Трајање модула: Циљеви модула:

**8 часова**

* Стицање основних знања о бетону

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе компоненте и примену бетона, наведе поделу бетона према запреминској маси * наведе врсте агрегата и објасни утицај на квалитет и особине бетона (облик зрна, гранулометријски састав) * објасни утицај цемента на својства бетона и начин избора за одређену врсту бетона * дефинише својства воде и њен утицај на квалитет бетона * објасни поступак справљања, транспорта, уградње и неговања бетона, * наведе врсте адитива и њихову примену у грађевинарству * дефинише врсте, својства и примену лаких и тешких бетона . | **Теорија:**   * Бетон: дефиниција, компоненте и примена, подела бетона * Агрегат, природни и вештачки, утицај на квалитет и особине бетона * Цемент, утицај на својства бетона, избор врсте цемента * Вода, потребан квалитет и количина за справљање бетона * Справљање, транспорт, уграђивање и нега бетона * Адитиви за бетон * Лаки бетони. Састав, карактеристике, примена * Тешки бетони. Састав, карактеристике, примена |

Назив модула: **Дрво**

Трајање модула: Циљеви модула:

**5 часова**

* Стицање основних знања о дрвету као грађевинском материјалу

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни својства дрвета као грађевинског материјала, * објасни основне принципе заштите дрвета, * објасни примену дрвета у различитим позицијама рада. | **Теорија:**   * Дрво: физички склоп и грађа дрвета, физичке и механичке особине дрвета. Грешке дрвета. * Дрвена грађа и производи од дрвета. * Трајност и заштита дрвета |

Назив модула: **Метали**

Трајање модула: Циљеви модула:

**5 часова**

* Стицање основних знања о металима

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни процес производње челика и производа од челика, * наведе физичка и механичка својства челика, * наведе примену производа од челика у грађевинарству, * наведе врсте обојених метала, њихове карактеристике и примену у грађевинарству, * објасни појам, врсте легура, основне карактеристике и примену у грађевинарству. | **Теорија:**   * Метали: гвожђе и челик (сировине, производња, карактеристике, врсте, обрада гвожђа и челика и прерађевине од челика) * Обојени метали: алуминијум, бакар, цинк, олово, калај; * Легуре: месинг, бронза, дуралуминијум |

Назив модула: **Изолациони материјали**

Трајање модула: Циљеви модула:

**8 часова**

* Стицање основних знања о хидроизолационим материјалима
* Стицање основних знања о материјалима који се користе за термичку и звучну заштиту

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни принципе хидроизолационе заштите, * наведе врсте, типове и примену хидроизолациних материјала * наведе основне чињенице о угљоводичним везивима и њихову примену у грађевинарству, * објасни појам емулзије и битуменског мастикса и наведе њихову примену у грађевинарству, * објасни особине термичких изолационих материјала, * објасни принципе термичке изолације, * наведе врсте материјале за термичку изолацију и објасни њихову примену, * објасни особине звучних изолационих материјала, * објасни принципе звучне заштите, * наведе врсте материјала за звучну изолацију и објасни њихову примену. | **Теорија:**   * Хидроизолација: појам и улога хидроизолације у грађевинарству, врсте хидроизолационих материјала * Угљоводична везива: катран, битумен, асфалт: карактеристике и примена. * Хидроизолациони премази, намази и траке; Емулзије и битуменски (асфалтни) мастикси, особине и примена * Термоизолација: појам и улога термоизолације у грађевинарству, врсте термоизолационих материјала и начини њихове примене * Звучна изолација: појам и улога звучне изолације у грађевинарству, врсте материјала који се користе за звучну изолацију и начин њихове примене |

Назив модула: **Остали материјали**

Трајање модула: Циљеви модула:

**8 часова**

* Стицање основних знања о осталим материјалима који се употребљавају у грађевинарству (стаклу, бојама, лаковима, антикорозивним материјалима, лепковима, полимерима и пластичним масама)

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни основне особине стакла, * наведе врсте стакла и производа од стакла и њихову примену у грађевинарству. * објасни и наведе значај боја и лакова, * наброји антикорозивне материјале и разуме значај антикорозивне заштите * наведе врсте херметика и лепкова и њихову примену у грађевинарству * наведе врсте полимерата и пластичних маса као додатака пуниоца боја, пластификатора и омекшивача и њихову примену у грађевинарству, * наведе неопходне чињенице о пластичним материјалима, синтетичким смолама и силиконима и њихову примену у грађевинарству | **Теорија:**   * Стакло: сировине, врсте стакла према саставу и обради, елементи од стакла. * Примена стакла и производа од стакла у грађевинарству * Боје и лакови: врста, улога и начин наношења боја и лакова * Антикорозивна заштита: врста, улога и начин наношења материјала за антикорозивну заштиту у грађевинарству * Херметици и лепкови: особине, подела и примена у грађевинарству * Полимери и пластичне масе: сировине за производњу; додаци: пуниоци боје, пластификатори и омекшивачи; примена у грађевинарству |

Назив модула: **Савремени материјали и технологије**

Трајање модула: Циљеви модула:

**8 часова**

* Стицање основних знања о савременим технологијама и рециклажи грађевинских материјала

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * Наведе нове материјала, и објасни њихове особине и примену * укаже на штетност појединих грађевинских материјала по здравље људи, * опише значај рециклирања и могућности поновне употребе материјала, * објасни предности коришћења еколошких материјала у грађевинарству * опише поступак управљања отпадом | **Теорија:**   * Нови материјали и технологије у грађевинарству, њихове особине и примена * Еколошки аспект савремених грађевинских материјала, зелена архитектура * Рециклирање материјала |

Назив модула: **Блок настава**

Трајање модула: **30 часова**

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наброји материјале и објасни њихове карактеристике * истражује тржиште задатих грађевинских материјала * справља узорке различитих врста малтера и бетона упоређује их * објасни начин рециклирања и поновне употребе материјала * презентује објекте саграђене од одређених врста материјала | * Посета сајму грађевинарства, стоваришту грађевинских материјала, погону за производњу материјала, фабрици бетона, градилишту * Истраживање тржишта грађевинских материјала * Справљање узорака малтера, бетона * Примена рециклираних материјала у грађевинарству * Светски познати објекти саграђени од камена, опекарских производа, бетона, челика, алуминијума, стакла, рециклираних материјала..., иновативни материјали у грађевинарству |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: Теорија 70 часова

Блок настава 30 часова

# Подела одељења на групе

Одељење се дели на две групе приликом реализације:

* Блок наставе

# Место реализације наставе

* Теоријска настава и настава у блоку се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, узорцима материјала
* Блок настава се реализује кроз посете сајмовима грађевинарства, изабраним градилиштима, стовариштима, погонима за прои- зводњу грађевинских материјала...

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем. Формативно оцењивање се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција на самим часовима, изради презентација, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју уче- ника током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

Сумативно оцењивање се врши на основу:

* усмене провере знања;
* тестова знања,
* Семинарских радова и презентација
* формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета хемија, физика, грађевинске конструкције. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

У току обраде свих садржаја програма, треба се служити узорцима материјала, каталозима произвођача грађевинских материјала, излагање подржати цртежом на табли или користећи презентације и филмове.

Наставник је у обавези да прати развој и употребу нових материјала и технологија.

Током обраде појединих тема нагласити могућност рециклаже материјала и примене рециклираних материјала у грађевинарству као меру заштите животне средине и допринос еколошкој градњи објеката

Блок наставу организовати као илустрацију одређеног модула– тематске целине током године, предвидети тимски рад приликом истраживања тржишта, израде узорака, …

# ФИЗИКА

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| I | 70 | 0 | 0 | 0 | 70 |
| II | 68 | 0 | 0 | 0 | 68 |

1. **ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:**

* Развијање функционалне писмености (природно-научне и техничке)
* Развијање способности разумевања потребе изучавања физике и њене повезаности са струком
* Упознавање метода физичких истраживања, руковање мерним инструментима и представљање резултата мерења
* Развијање научног начина мишљења, логичког закључивања и критичко-аналитичког духа
* Стицање знања о улози математике као средства за решавање физичких проблема , и као језика којим се служи физика при описи- вању природних процеса и формулисању физичких закона
* Упознавање улоге човека у освајању и мењању природе те развијању правилног односа ученика према заштити човекове животне средине
* Стицање знања о природним ресурсима, њиховој ограничености и одрживом коришћењу
* Стицање способности за примену знања у стручно теоријским предметима
* Подстицање стручног развоја и усавршавања у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва

1. Разред: **први**

Годишњи фонд часова: **70 часова**; Циљ учења по темама :

* Упознавање ученика са операцијама са векторским физичким величинама
* Упознавање ученика са кинематичким величинама и врстама кретања
* Упознавање ученика са основним законима динамике
* Стицање јасне представе о узроцима кретања и промени стања кретања
* Стицање представе о раду силе као промени енергије
* Схватање појма физичког поља као вида материје
* Упознавање основних карактеристика гравитационог поља
* Стицање основних знања о законима кретања флуида

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ** |
| **Физика и њене методе** | * разуме повезаност физике природним и техничким наукама и њену улогу у технолошком развоју * објасни значај и улогу експеримента у описивању физичких процеса и појава * разликује основне и изведене физичке величине и одговарајуће мерне јединице * разликује скаларне и векторске величине и врши основне операције са њима | * Физика као фундаментална наука – физика и остале науке. * Основне физичке величине и њихове јединице – Међународни систем јединица (SI) * Мерење физичких величина * Скаларне и векторске физичке величине и операције са њима * Сабирање вектора * Разлагање вектора * Множење вектора   *Демонстрациони оглед:*   * Операције са векторским физичким величинама (помоћу динамометара на магнетној табли). |
| **Простор, време, кретање** | * дефинише физичке величине и формулише законе равномерног и равномерно-променљивог праволинијског и кружног кретања,   прикаже их графички и примени у решавању задатака (рачунских, квалитативних и експерименталних) и објашњавању примера из праксе   * препозна облик кретања у зависности од изабраног референтног система, * уочава повезаност и разлику између транслаторног и ротационог кретања. | * Механичко кретање, референтни систем, релативност кретања. Вектор положаја и померај. Путања и пут. Праволинијско и криволинијско кретање. Равномерно и неравномерно кретање * Средња брзина. Тренутна брзина. Класичан закон сабирања брзина. * Убрзање. * Равномерно и равномерно променљиво праволинијско кретање * Равномерно кружно кретање материјалне тачке, центрипетално убрзање, период и фреквенција * Равномерно променљиво кружно кретање материјалне тачке * Ротационо кретање крутог тела. Угаони померај, описани угао, угаона брзина, угаоно убрзање * Аналогија кинематичких величина којима се описују транслаторно и ротационо кретање. Веза између угаоне и линијске брзине и веза угаоног и тангенцијалног убрзања   *Демонстративни огледи*:   * Равномерно и равномерно убрзано кретање (помоћу колица, тегова и хронометра; помоћу цеви са ваздушним мехуром). * Средња брзина, тренутна брзина и убрзање (помоћу дигиталног хронометра са сензорима положаја). * Кружно кретање (центрифугална машина). |
| **Сила и енергија** | * користи појмове сила, маса и импулс и одређује силе које утичу на кретање конкретног тела * примењује Њутнове законе у објашњавању појава из праксе и решавању рачунских и експерименталних задатака * објасни силу трења и њену улогу у свакодневном животу и пракси * разликује инерцијалне и неинерцијалне референтне системе, центрипеталну и центрифугалну силу и препознаје их у конкретним примерима * опише основне карактеристике транслаторног и ротационог кретања и схвати да су та кретања у основи сваког сложенијег кретања крутог тела * дефинише величине ротационог кретања, формулише основни закон динамике ротације (II Њутнов закон), прави аналогију са законима транслаторног кретања, примењује у решавању задатака (рачунских, квалитативних и експерименталних) и објашњавању примера из праксе * објасни појам спрега сила и његову примену у пракси * опише принцип рада и примену простих машина (полуга, стрма раван, котур) * дефинише појмове механички рад, снага и енергија и израчунава те величине у конкретним примерима и задацима (рачунским и експерименталним) | * Основне динамичке величине: маса, импулс и сила * Њутнови закони механике (Закон инерције, Закон акције и реакције и Основни закон динамике – II Њутнов закон) * Узајамно деловање тела – сила. Силе у механици (сила теже, еластична сила, силе трења) * Трење. Силе трења мировања. Сила трења клизања * Инерцијални и неинерцијални системи референције. Силе инерције * Динамика кружног кретања, центрипетална и центрифугална сила * Динамика ротационог кретања, момент силе, момент импулса и момент инерције. Основни закон динамике ротације * Механички рад. Снага. Енергија (кинетичка и потенцијална)   *Демонстративни огледи*:   * Слагање сила (колинеарних и неколинеарних). * Други Њутнов закон (помоћу колица за различите силе и масе тегова). * Трећи Њутнов закон (колица повезана опругом или динамометром). * Силе трења на подлози. * Центрипетална сила (помоћу конца за који је везано неко мало тело, помоћу динамометра и диска који ротира). * Момент силе, момент инерције (Обербеков точак, обртни диск или слично). |
| **Гравитационо поље** | * објасни појмове гравитационо поље и јачина гравитационог поља * примењује Њутнов закон гравитације у једноставним примерима * разуме појам потенцијалне енергије и израчунава је случају гравитационе интеракције * разликује силу земљине теже и тежину тела и објасни бестежинско стање * дефинише убрзање слободног пада и објасни од чега оно зависи | * Њутнов закон гравитације. * Гравитационо поље . Јачина гравитационог поља. * Гравитационо поље Земље. Тежина тела и бестежинско стање * Кретање у гравитационом пољу, слободан пад , вертикалан хитац * Гравитациона потенцијална енергија. Рад у гравитационом пољу |
| **Закони одржања** | * познаје суштину закона одржања, * објасни њихову примењивост у областима физике и технике, * решава задатке применом ових закона. | * Општи карактер закона одржања. Закон одржања импулса * Закон одржања момента импулса * Закон одржања енергије у механици Друга космичка брзина * Описивање кретања законима одржања * Еластични и нееластични судари   *Демонстративни огледи*:   * Закон одржања импулса (помоћу колица са опругом, кретање колица са епруветом). * Закон одржања момента импулса (Прантлова столица). * Закон одржања енергије (Максвелов диск). |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Физика великог броја молекула** | * Разликује аморфна и кристална чврста тела и врсте еластичних деформација * Одреди модуо еластичности жице на основу Хуковог закона * Наведе основна својства течности, објасни површински напон и вискозност и одреди коефицијент површинског напона методом откидања * Познаје основна својства идеалног гаса, његове параметре и повезује их једначином идеалног гасног стања * Графички представља изопроцесе и решава квалитативне и квантитативне задатке | * Макроскопска тела као скуп великог броја молекула. Релативна молекулска маса. Авогадров број. * Чврста тела. Кристали. Еластичност чврстих тела. Врсте деформација. Хуков закон за истезање. * Својства течности. Површински напон. Капиларност. * Основи молекулско кинетичке теорије гасова. Температура и * притисак гаса. * Веза средње кинетичке енергије и температуре гаса. * Једначина стања идеалног гаса (осврт и на једначину стања реалног гаса) * Изопроцеси и гасни закони   *Демонстративни огледи:*   * Врсте еластичних деформација. * Одређивање модула еластичности жице. * Површински напон (рамови са опном од сапунице). * Изо-процеси. * Адијабатски процеси (компресија, експанзија). |
| **Динамика флуида** | * објасни кретање флуида и појам вискозности, * објасни аеродинамички парадокс, * примени Бернулијеву једначину, * решава проблемске задатке. | * Физички параметри идеалног флуида при кретању. Једначина континуитета. * Бернулијева једначина. Примене Бернулијеве једначине. Аеродинамички парадокс * Торичелијева теорема * Питова цев. Вентуријева цев * Вискозност   *Демонстративни огледи:*  *–*Бернулијева једначина (Вертикална сонда, Питоова цев, Прантлова цев, Бернулијева цев). |

# НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.

# Облици наставе:

Наставни садржаји се реализују као:

# Теоријска настава (70 ч) Место реализације наставе:

Теоријска настава се реализује у учионици или одговарајућем кабинету, а демонстративне огледе и лабораторијске вежбе у опре- мљеним учионицама или кабинетима.

# Методе рада:

* Монолошка,
* Дијалошка;
* Демонстрација;
* Дискусија

# Препоруке за реализацију наставе:

* Користити табеларни приказ, величина и одговарајућих јединица
* Увежбавати претварање јединица на примерима који су повезани са потребама стручног образовања
* Коришћење одговарајућих мерних инструмената у процесу мерења
* Инсистирати на примерима из свакодневног живота
* Навести примере кретања и претварања једне врсте кретања у другу код различитих механизмима
* Решавати рачунске и графичке задатке
* Теоријске исказе поткрепити демонстративним огледима

# Оквирни број часова по темама:

* Физика и њене методе. 5
* Простор, време, кретање. 13
* Сила и енергија. 13
* Гравитационо поље. 10
* Закони одржања. 10
* Физика великог броја молекула..12
* Динамика флуида. 7.

\*Наставник, у односу на конкретне услове извођења наставе, може да мења број часова предвиђен за поједине теме, водећи рачуна да сви предвиђени исходи буду достигнути.

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку теме упознају ученике начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања. Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

Приликом извођења лабораторијских вежби, професор прегледа резултате мерења, ученик их и образлаже и дискутује добијена решења.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* усмене провере знања;
* контролних и домаћих задатака, тестова знања, односно задатака објективног типа.
* формативног оцењивања,

2. Разред: **други**

Годишњи фонд часова: **68 часова**; Циљ учења по темама :

* Стицање основних знања о законима термодинамике
* Стицање основних знања о агрегатним стањима супстанције и фазним прелазима
* Стицање основних појмова из теорије осцилација
* Стицање основних појмова о својствима и распростирању таласа
* Стицање основних знања о својствима електричног поља
* Стицање основних знања о електричној струји.
* Стицање основних знања о законима који дефинишу електричну струју.
* Стицање основних знања о појави електромагнетне индукције
* Стицање основних знања о настанку наизменичне електричне струје
* Стицање основних знања о трофазној струји и њеном преносу на даљину
* Стицање основних знања о законима геометријске оптике

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ** |
| **Топлотне појаве** | * користи одговарајуће појмове, величине и законе за описивање енергетских трансформација у топлотним процесима и примењује их у конкретним ситуацијама (климатизација, топлотна изолација...) * формулише и примењује Први принцип термодинамике на адијабатски процес и изопроцесе * формулише Други принцип термодинамике и познаје појам ентропије. * разуме основни принцип рада топлотних машина, одређује коефицијент корисног дејства у термодинамичким циклусима. * описује и демонстрира промене агрегатних стања материјала * објасни везу између температуре ваздуха и појаве кондензата * наведе битне елементе за одређивање енергетске ефикасности објекта | * Унутрашња енергија. Топлотна размена и количина топлоте. Први принцип термодинамике. * Рад при ширењу гаса. Топлотне капацитативности. Адијабатски процес * Повратни и неповратни процеси. Други принцип термодинамике. Појам ентропије. * Основни принцип рада топлотних мотора. Коефицијент корисног дејства. * Карноов циклус. * Преношење топлоте. Провођење. * Конвекција и зрачење. Соларна енергија. * Испаравање и кондензовање, засићена пара, кључање. * Топљење и очвршћавање. * Испаравање кристала и сублимација. Дијаграми фазних прелаза. * Промене унутрашње енергије при фазним прелазима. Једначина топлотног баланса. * Влажност ваздуха. * Енергетска ефикасност |
| **Осцилације и таласи** | * демонстрира и објасни осциловање математичког клатна и тега на еластичној опрузи * разликује и познаје основне карактеристике хармонијских, пригушених и принудних осцилација и анализира енергијске трансформације код ових осцилација * разуме појам резонанције, услове њеног настајања и познаје њене штетне и корисне ефекте * опише и објасни различите врсте механичких таласа, карактеристичне параметре, енергију и интензитет механичког таласа * демонстрира врсте таласа, одбијање, преламање таласа и стојеће таласе * именује заједничке карактеристике осцилација и таласа на основу математичког описивања, * разликује звук, ултразвук и инфразвук и познаје примену ултразвука * познаје карактеристике звука (висина, боја, јачина), штетан утицај буке и мере заштите * анализира Доплеров ефекат у различитим ситуацијама * изводи демонстративне огледе * наведе карактеристике савремених научних достигнућа, ултразвучних генератора * наведе битне елементе акустике затворених простора. | * Хармонијске осцилације у механици. Период, фреквенција, амплитуда. Енергија осцилатора * Брзина и убрзање осцилатора. Графички приказ. * Математичко клатно * Пригушене осцилације. Принудне осцилације. Резонанција. * Електрично осцилаторно коло   *Демонстративни огледи:*   * Осциловање тега на опрузи. * Maтематичко клатно. * Резонанција (спрегнута клатна). * Таласно кретање и појмови који га дефинишу. Врсте таласа. Једначина таласа. * Одбијање и преламање таласа. * Принцип суперпозиције. Прогресивни и стојећи таласи. * Интерференција и дифракција таласа   *Демонстративни огледи:*   * Врсте таласа (помоћу таласне машине или водене каде). * Одбијање и преламање таласа (помоћу водене каде). * Извори и карактеристике звука. Пријемници звука, ухо. * Инфразвук и ултразвук и њихове примене. * Доплеров ефекат. * Акустика затворених простора   *Демонстративни огледи:*  – Својства звучних извора (монокорд, звучне виљушке, музички инструменти).  –Звучна резонанција |
| **Електро статика** | * дефинише појам електрицитета и наелектрисања, * одреди јачину електростатичког поља, * објасни електростатички потенцијал поља и напон. | * Врсте наелектрисања. Кулонов закон. * Јачина електростатичког поља. * Потенцијал електростатичког поља. Рад. Напон.   *Демонстративни огледи:*   * Наелектрисавање тела. * Линије сила електростатичког поља. * Еквипотенцијалност металне површине, електрични ветар. * Електростатичка заштита (Фарадејев кавез). |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Стална електрична струја** | * разликује електромоторну силу и напон * примени Омов и Џул-Ленцов закон и Кирхофова правила на струјна кола * објасни појам енергије и снаге електричне струје | * Извори струје и електромоторна сила. Јачина и густина струје * Омов закон за део кола и електрична отпорност проводника. Везивање отпорника * Енергија и снага електричне струје. Џул – Ленцов закон * Омов закон за струјно коло. Кирхофова правила   *Демонстративни огледи:*   * Омов закон за део струјног кола. * Електрична отпорност проводника (зависност од *ρ, l, S*) * Омов закон за цело струјно коло. * Џул –Ленцов закон. |
| **Електро магнетна индукција** | * демонстрира различите облике електромагнетне индукције и примењује Фарадејев закон и Ленцово правило за објашњење примера из праксе (рад трансформатора, магнетне кочнице...) * описује појаву електромагнетне индукције са становишта закона одржања енергије | * Електромагнетна индукција. Фарадејев закон и Ленцово правило. Самоиндукција и узајамна индукција. * Енергија магнетног поља.   *Демонстративни огледи:*  – Појава електромагнетне индукције и узајамне индукције |
| **Наизменична струја** | * разликује једносмерну и наизменичну електричну струју, начине њиховог добијања и наводи величине синусног напона и струје (тренутне, максималне и ефективне вредности) * разликује врсте електричне отпорности у колу наизменичне струје и примењује Омов закон за RLC коло * израчуна вредност снаге наизменичне струје и процени потрошњу електричне енергије у домаћинству * разуме принцип преношења електричне енергије на даљину, улогу трансформатора и познаје појам трофазне | * Генератор наизменичне струје. Струја, напон и отпорности у колу наизменичне струје. Ефективне вредности * Омов закон за коло наизменичне струје. * Снага наизменичне струје. * Трансформатор. Пренос електричне енергије на даљину.   *Демонстративни огледи:*   * Својства активне и реактивне отпорности. * Демонстративни трансформатор. |
| **Оптика** | * демонстрира, објашњава и примењује законе геометријске оптике (привидна дубина, оптички каблови...) * разликује карактеристике сочива и огледала и наводи њихову примену (козметика, ретровизори, огледала на саобраћајним раскрсницама и кривинама путева, паљење олимпијске бакље, око, лупа, микроскоп...) * дефинише појам светлосног флукса, * објасни појам осветљености. | * Елементи геометријске оптике. Закони одбијања и преламања светлости. Индекс преламања. Тотална рефлексија. * Равна и сферна огледала * Сочива. Једначина сочива * Конструкција лика код огледала и сочива * Оптички инструменти * Основи фотометрије. Светлосни флукс. Јачина светлости * Осветљеност   *Демонстративни огледи:*   * Закони геометријске оптике. Тотална рефлексија (магнетна табла). * Формирање ликова и одређивање жижне даљине огледала и сочива (магнетна табла и оптичка клупа). * Принцип рада оптичких инструмената. |

# НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.

# Облици наставе:

Наставни садржаји се реализују као:

# Теоријска настава (68 ч) Место реализације наставе:

Теоријска настава се реализује у учионици или одговарајућем кабинету, а демонстративне огледе и лабораторијске вежбе у опре- мљеним учионицама или кабинетима.

# Методе рада:

* Монолошка,
* Дијалошка;
* Демонстрација;
* Дискусија

# Препоруке за реализацију наставе:

* Користити табеларни приказ, величина и одговарајућих јединица
* Коришћење одговарајућих мерних инструмената у процесу мерења
* Инсистирати на примерима из свакодневног живота
* Навести примере кретања и претварања једне врсте кретања у другу код различитих механизмима
* Решавати рачунске и графичке задатке
* Теоријске исказе поткрепити демонстративним огледима

# Оквирни број часова по темама:

* Топлотне појаве. 17
* Осцилације и таласи. 17
* Електростатика. 5
* Стална електрична струја. 7
* Електромагнетна индукција. 5
* Наизменична струја. 7
* Оптика. 10

\*Наставник, у односу на конкретне услове извођења наставе, може да мења број часова предвиђен за поједине теме, водећи рачуна да сви предвиђени исходи буду достигнути.

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку теме упознају ученике начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања. Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

Приликом извођења лабораторијских вежби, професор прегледа резултате мерења, ученик их и образлаже и дискутује добијена решења.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* усмене провере знања;
* контролних и домаћих задатака, тестова знања, односно задатака објективног типа
* формативног оцењивања

# ГРАЂЕВИНСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| I | 70 | 105 | 0 | 30 | 205 |
| II | 34 | 102 | 0 | 60 | 196 |
| III | 34 | 68 | 0 | 0 | 102 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* Упознавање основних конструктивних елемената зграде, њихових облика и димензија, материјала од којих се израђују и функције које имају у склопу објекта;
* Оспособљавање ученика за графичко приказивање елемената конструкција у пројекцијама, као и за коришћење података и струч- не литературе у обради графичких прилога;
* Систематско стицање знања о грађевинским конструкцијама;
* Схватање значаја познавања конструкција за даље образовање у струци;
* Оспособљавање ученика за примену знања и решавање проблема и задатака у новим и непознатим ситуацијама;
* Стицање радних навика, одговорности и способности за самосталан рад и за тимски рад;
* Стицање знања кроз истраживачки приступ;
* Развијање мотивисаности за учење и заинтересованости за грађевинарство као струку;

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: први

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1 | Елементи графичке презентације техничких цртежа и скица | 25 |
| 2 | Основе зградарства | 15 |
| 3 | Темељи у зградама | 25 |
| 4 | Хидроизолација подземног дела објеката | 15 |
| 5 | Вертикални конструктивни елементи | 40 |
| 6 | Отвори у зидовима зграде | 15 |
| 7 | Канали у зидовима зграде | 15 |
| 8 | Пројектна документација, цртање дела пројекта | 25 |
| 9 | Блок настава | 30 |

**Разред: други**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1 | Хоризонтални конструктивни елементи | 32 |
| 2 | Вертикалне комуникације | 48 |
| 3 | Кровне конструкције | 56 |
| 4 | Блок настава | 60 |

**Разред: трећи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред. бр | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1 | Обрада подова, плафона и зидова | 39 |
| 2 | Лимарски и кровопокривачки радови | 36 |
| 3 | Столарски, браварски и стаклорезачки радови | 27 |

Назив модула: **Елементи графичке презентације техничких цртежа и скица**

Трајање модула: **25 часова**

Циљеви модула: – Упознавање врста и димензија хартије и прибора за рад, његове правилне употребе и одржавања

* Стицање знања о геометријских конструкцијама и начинима конструисања
* Стицање знања о размерама цртежа и функцији размера
* Стицање знања о котама и значају правилног котирања.
* Оспособљавање за примену различитих техника шрафирања и означавања елемената на цртежима-пројектима
* Оспособљавање за исписивање техничких цртежа

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе врсте и формате хартије и прибора за цртање * објасни значај познавања геометријских конструкција, * наведе врсте размера и објасни улогу размера на цртежима, * објасни функцију котирања цртежа * наведе врсте ознака и шрафура материјала и елемената на цртежима * наведе врсте слова и бројева који се користе за исписивање техничких цртежа, | **Теорија:**   * врсте и формати папира у техничкој пракси * прибор за цртање и писање * ортогонална и коса пројекција – појам * основне геометријске конструкције * размера и котирање техничких цртежа * ознаке на цртежима * шрафуре и ознаке материјала на цртежима * техничко писмо, врсте и значај   **Кључни појмови: технички цртеж, скица, размера, котни систем, геометријске конструкције** |
| * адекватно користи прибор за цртање и писање, * примени одговарајућу размеру на цртежу * адекватно искотира задати цртеж * правилно исписује податке на техничким цртежима слободноручно, * користи шаблоне за исписивање цртежа | **Вежбе:**  ВЕЖБА (6) Исцртавање правих линија различитих дебљина, пуних и испрекиданих, њихово спајање и укрштање. Шрафирање и ознаке шрафура.  ВЕЖБА (3) Основне геометријске конструкције: паралеле, нормале, симетрале дужи и угла.  Конструкције правилних многоуглова и елипсе.  ВЕЖБА (3) Размере цртежа. Врсте размера. Размерници. Примена размера на цртежу. Котирање цртежа. Појам и врста котних линија. Правила за котирање. Цртеж се ради у оловци.  ВЕЖБА (3) Исцртавање слова и бројева техничког писма-блок слова. Исписивање техничког писма слободном руком. Цртеж се ради оловком. |

Назив модула: **Основе зградарства**

Трајање модула: **15 часова**

Циљеви модула: – Стицање знања о грађевинарству, деловима објеката и значају припремних радова на изградњи објеката

* Графичко представљање у основама и пресецима делова зграде и зграде као целине

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни функцију и значај грађевинарства * наведе објекте нискоградње, високоградње и хидроградње, * разликује елементе објеката високоградње према различитим критеријумима, * објасни функцију елемената у објекту, * наведе значај припремних радова пре изградње објекта, * наведе елементе и начин израде наносоне скеле; | **Теорија:**   * Грађевинарство као привредна грана * Подела грађевинарства * Објекти нискоградње: путеви и железнице, тунели, мостови, вијадукти. * Објекти хидроградње: бране, канали, пристаништа и луке. * Подела објеката високоградње (према висини објекта, намени). * Грађевински пројекти, врсте, садржај. * Елементи објеката високоградње (подела према положају, функцији). * Основни конструктивни елементи објеката високоградње. * Системи градње (масиван, скелетни, мешовити). * Конструктивни склопови (подела масивног система). * Начин градње (традиционалан, полумонтажни, монтажни, индустријски). * Обележавање објекта на терену-наносна скела |
| * нацрта делове објеката; * нацрта наносну скелу; | **Вежбе:**   * Шеме конструктивних система објеката Р 1:25 или Р 1:50 * Делови објеката у ортогоналној и косој пројекцији Р 1:25 или Р 1:50 * Наносна скела делови и положај у оквиру припреме за изградњу. Р 1:50.   **Кључни појмови: грађевинарство, нискоградња, високоградња, хидроградња, делови објеката, припремни радови, наносна скела** |

Назив модула: **Темељи у зградама**

Трајање модула: **25 часова**

Циљеви модула: – Стицање знања о темељима

* Графичко представљање темеља у основама и пресецима пројекта зграде

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * разликује врсте тла, * објасни функцију темеља, * објасни значај и начин фундирања, * разликује начин фундирања према условима земљишта и конструктивном склопу објекта, * наведе припремне радове за темељење објекта и начине обезбеђења ископа * наведе поделу темеља према конструктивном склопу, облицима и материјалу, * објасни улогу каскада код темеља, * објасни начин фундирања уз суседни објекат | **Теорија:**   * Врста тла. * Улога темеља. * Начин фундирања (посредно и непосредно) * Ископ земље за темеље (наносна скела, обележавање ископа, осигурање страна ископа подупирањем, разупирање темељних ровова) * Темељи-подела (према носивости тла, конструктивном систему, дубини фундирања и материјалу) * Тракасти темељи * Темељи самци * Темељне контрагреде * Плочасти темељи * Темељи у каскадама * Темељи уз суседни објекат |
| * нацрта темеље у основи и пресеку у масивном систему градње, * нацрта темеље у основи и пресеку у скелетном систему градње, * разради детаље темељења објекта * прочита и користи графичке прилоге темеља | **Вежбе:**   * Темељи у скелетном и масивном систему у основи и пресецима. Р 1:25 или Р 1:50 * Основа темеља са обореним пресецима Р 1:25 или Р 1:50 * Тракасти темељ у каскадама. Основа и пресек. Р 1:50.   **Кључни појмови: темељ, фундирање, ископ, каскаде , тракасти темељи, темељи самци, контрагреде** |

Назив модула: **Хидроизолација подземног дела објекта**

Трајање модула: **15 часова**

Циљеви модула: – Стицање знања о хидроизолацији подземног дела објекта.

* Оспособљавање за примену хидроизолације у подземном делу објекта

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни улогу хидроизолације, * објасни начин заштите објекта од атмосферске воде (у нивоу тла) * објасни улогу дренаже * објасни начин заштите од подземне воде, | **Теорија:**   * Улога хидроизолације. * Хоризонтална и вертикална хидроизолација од влаге у земљишту и атмосферске воде за зграде са и без подрума * Заштита објеката од атмосферске воде (на нивоу тла). * Хоризонтална и вертикална хидроизолација зграда од подземне воде (вода под притиском) * Дренажа зграда |
| * примени хоризонталну хидроизолацију, * примени вертикалну хидроизолацију, * одреди положај и дубину дренажне цеви у односу на темеље, * нацрта детаље у одговарајућој размери, са свим пратећим описима * прочита и користи графичке прилоге са уцртаном хидроизолацијом | **Вежбе:**   * Хидроизолација објекта са подземном етажом: Основе, пресеци и детаљи. Р 1:10, Р 1:20 и Р 1:50. * Хидроизолација објекта без подземне етаже: Основе, пресеци и детаљи. Р 1:10, Р 1:20 и Р 1:50.   **Кључни појмови: хидроизолација, дренажа** |

Назив модула: **Вертикални конструктивни елементи зграда**

Трајање модула: **40 часова**

* Стицање знања о објектима у грађевинарству

Циљеви модула:

* Стицање знања о конструктивним елементима зграде
* Оспособљавање за графичко приказивање вертикалних конструктивних елемената зграде

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * разликује зидове по различитим критеријумима, * објасни начин извођења зидова, * разликује стубове по различитим критеријумима, * примени правила за зидање на основи и пресеку, * објасни појам сеизмичности, * објасни улогу вертикалних и хоризонталних серклажа * одреди положај вертикалних серклажа на једноставном објекту * објасни значај употребе вишеслојних зидова, * објасни функцију оплате, * наведе начине за побољшање енергетске ефикасности постојећих зграда, | **Теорија:**   * Сеизмичке зоне и утицаји. * Зидови – поделе; конструктивни склопови носивих зидова * Стубови – подела. * Зидани зидови. (правила за зидање) * Малтери. * Зидање једнослојних зидова од: опеке, опекарских блокова, бетонских блокова, камена. * Зидање зидова у сеизмичким подручјима (улога вертикалних и хоризонталних серклажа) * Танки преградни зидови (зидани, ливени и монтажни) * Бетонски зидови и стубови. * Топлотна и звучна изолација, улога. * Вишеслојни зидови. * Побољшање енергетске ефикасности постојећих зграда – термичка изолација, |

|  |  |
| --- | --- |
| * нацрта скицу пресека зграде са означеним појединим деловима * нацрта основне конструктивне системе градње и објасни њихове карактеристике, * нацрта вертикалне конструктивне елементе у основи и пресеку. * нацрта вишеслојни зид у основи и пресеку, * одреди положај вертикалних серклажа у основи објекта, * нацрта и разради детаље вертикалних елемената | **Вежбе:**   * Ортогонална пројекција и аксонометрија.. Котирање и размера цртежа. Основе, изгледи, бочни изгледи једноставних конструктивних * склопова. Појам пресека Р 1:10 или 1:20 * Основа, пресек и аксонометрија једноставног архитектонског корпуса или његовог дела Р 1: 25 или 1:50 * Масивни и скелетни систем, распоред конструктивних елемената у основи и пресеку Р 1:100 * Зидање зидова у склопу зграде од разних материјала Р 1:10, Р 1:20 или Р 1:25 * Зидање зидова у основама и пресецима објекта Р 1:25 или Р 1:50 * Примена масивног и скелетног система у сеизмичком подручју, (основа спрата и пресек) Р 1:50 * Позиционирање вертикалних конструктивних елемената (АБ серклажи и стубови)   **Кључни појмови: стуб, зид, серклаж, сеизмика, изолација** |

Назив модула: **Отвори у зидовима зграде**

Трајање модула: **15 часова**

Циљеви модула: – Стицање знања о отворима у зидовима зграде (прозори и врата)

– Графичко представљање отвора у зидовима зграде

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни улогу елемената отвора за прозор и балконска врата, * разликује натпрозорнике према облику и начину израде, * објасни улогу елемената отвора за врата, * разликује надвратнике према начину израде, * наведе начине уграђивања прозора и врата | **Теорија:**   * Елементи прозора и подела прозора (према материјалу, облику, броју крила у једној равни, мерама, начину и смеру затварања, конструкцији, застору, начину уграђивања...) * Елементи врата и подела врата (према материјалу, намени, броју крила, мерама, начину и смеру затварања, конструкцији, склопу крила, начину уграђивања.) * Елементи отвора за прозоре и врата. * Мере код отвора за прозоре и врата. * Облик надпрозорника (у зависности од врсте застора). * Прозорске шпалетне; прозорски банци – спољашњи и унутрашњи. * Парапетни зидови. * Надвратници * Начин израде надпрозорника и надвратника. * Уграђивање прозора и врата |
| * примени мере код отвора за прозоре и балконских врата, * обележи висине парапета, * примени мере код отвора за врата, * нацрта отворе за прозоре и врата у основи и пресеку, * нацрта детаље надпрозорника са различитим засторима * нацрта детаљ опшивања прозорског банка * прочита и користи графичке прилоге са уцртаним отворима | **Вежбе:**   * Отвори у зидовима за прозоре. Основе, пресеци, изгледи. Р 1:10, Р 1:20 или Р 1:25. * Отвори у зидовима за врата. Основе, пресеци, изгледи. Р 1:10, Р 1:20 или Р 1:25. * Отвори у зидовима за прозоре и врата у основи и пресецима објекта; Р 1:25 или Р 1:50.   **Кључни појмови: отвори, прозор, врата, надпрозорник, шпалетне, парапет** |

Назив модула: **Канали у зидовима зграда**

Трајање модула: **15 часова**

Циљеви модула: – Стицање знања о димњачким и вентилационим каналима у склопу објеката

– Оспособљавање за графичко представљање димњачких и вентилационих канала у зградама

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе основне елементе димњака за појединачно (локално) грејање према задатом цртежу, * објасни начин функционисања димњака, * објасни начин функционисања сабирног димњака, * разликује основне елементе вентилационих канала према задатом цртежу, * објасни начин функционисања вентилациног канала, * објасни начин функционисања сабирног вентилационог канала, | **Теорија:**   * Димњаци за локално грејање; израда (опека и блокови од печене глине за димњаке) * Вођење димњачких канала кроз зграде (право, са скретањем, са хладним каналом) * Трослојни димњаци * Шунт димњаци * Појединачни вентилациони канали за одвођење нечистог и довођење чистог ваздуха у просторије * Шунт вентилациони канали за одвођење нечистог и довођење чистог ваздуха у просторије |
| * нацрта димњачке канале у основи и пресеку, * нацрта вентилационе канале у основи и пресеку. * нацрта детаљ димњачке главе * нацрта детаљ вентилационе главе * прочита графичке прилоге са уцртаним каналима у склопу пројекта | **Вежба:**   * Пресек и делимичне основе кроз димњачки канал за објекат спратности По+П+1, Р 1:50 * Пресек и делимична основа кроз димњачки канал П+3, Р 1:50 (сабирни димњаци) * Пресек и делимичне основе кроз вентилациони канал за објекат спратности По+П+1, Р 1:50 * Пресек и делимична основа кроз сабирни вентилациони канал П+3, Р 1:50 * Сабирни вентилациони канал кроз једну етажу. * Детаљ димњачке главе Р 1:10 * Детаљ вентилационе главе Р 1:10   **Кључни појмови: димњак, димњачки канал, шунт , вентилациони канал** |

Назив модула: **Пројектна документација, цртање дела пројекта**

Трајање модула: **25 часова**

– Стицање знања о врстама , начину израде и садржају техничке документације

Циљеви модула:

* Стицање знања о неопходности лепог, уредног и прецизног графичког изражавања, као важног елемента за успешну реализацију пројектованог решења

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе врсте техничке документације према Правилнику, * наведе садржај одговарајуће врсте пројекта, * објасни функцију пројекта у одређеној фази реализације објекта, | **Теорија :**   * Садржај техничке документације према важећем Правилнику о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката * Функција техничке документације и значај приликом реализације грађевинских објеката   **Кључни појмови: Правилник, техничка документација, пројекат** |
| * нацрта део идејног и пројекта за извођење, * нацрта детаљ у одговарајућој размери, * форматира и спакује цртеж у одговарајућу фасциклу. | **Вежбе:**  ВЕЖБА (13)  Израда дела пројекта и детаља (на основу угледног примера) у одређеној размери са потребним котама и подацима. Правила за цртање пројекта.  ВЕЖБА (2)  Слагање и форматирање цртежа. Улагање у фасциклу са и без механизма. |

Назив модула: **Блок настава 30 часова**

Трајање модула:

Циљеви модула:

* Упознавање ученика са основним грађевинским радовима и материјалима у одговарајућој фази грађења
* Стицање знања о неопходности лепог, уредног и прецизног графичког изражавања, као важног елемента за успешну реализацију пројектованог решења

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни начин градње објеката високоградње, нискоградње и хидроградње * разликује основне конструктивне елементе, * разликује основне системе градње, * наведе материјале за зидање зидова, темеља и хидроизолације. * нацрта део идејног и пројекта за извођење, | * Основни конструктивни елементи објеката високоградње. * Системи градње (масиван, скелетни, мешовити). * Конструктивни склопови (подела масивног система). * Начин градње (традиционалан, полумонтажни, монтажни, индустријски). * Примена грађевинских материјала. * Функција техничке документације и значај приликом реализације грађевинских објеката |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Модул:** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1. Елементи графичке презентације техничких цртежа и скица | 10 часова | 15 часова |
| 2. Основе зградарства | 6 часова | 9 часова |
| 3. Темељи у зградама | 10 часова | 15 часова |
| 4. Хидроизолација подземног дела објеката | 6 часова | 9 часова |
| 5. Вертикални конструктивни елементи | 16 часова | 24 часа |
| 6. Отвори у зидовима зграде | 6 часова | 9 часова |
| 7. Канали у зидовима зграде | 6 часова | 9 часова |
| 8. Пројектна документација, цртање дела пројекта | 10 часова | 15 часова |
| 9. Блок настава | 30 часова |  |

# Подела одељења на групе

Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:

* Вежби
* Блок наставе

# Место реализације наставе

* Теоријска настава и вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима конструктивних елемената...
* Блок настава се реализује кроз посете сајмовима грађевинарства, изабраним градилиштима, стовариштима...

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Решавање проблема – израда задатака на вежбама предвиђеним за одређене теме

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, усмене провере знања, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* контролних и домаћих задатака
* тестова знања,
* формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета математика, физика, грађевински матери- јали. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

Посебну пажњу треба посветити изради **графичких вежби**. Њих треба планирати тако, да ученици могу све потребне рачунске и графичке прилоге да ураде у школи, на часовима вежби, уз помоћ наставника. У току израде графичких задатака ученике треба упу- ћивати у начин коришћења стручне литературе, прописа, таблица, прорачуна. При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

У току обраде свих садржаја програма, треба се служити моделима објеката и техничким цртежима објеката као угледним примери- ма, као и излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора

За реализацију графичких вежби наставник треба да припреми одговарајуће основе приземног или објекта Су+П+1, на којим ће ученици током године реализовати програмске садржаје вежби. Исте основе ће моћи применити и на предметима Апликативни рачунар- ски програми и Технологија грађевинских радова.

* За вежбу размере и котирања цртежа професор може да припреми подлогу са основом мањег приземног објекта (викенд објекат са једном собом, купатилом и кухињом), који ће се нацртати од ситуационог плана до детаља. (ситуациони план Р 1:500; основа приземља, Р 1:200; део основе приземља, Р 1:100 и 1:50; и детаљ у Р 1:20.
* За вежбу исцртање слова и бројева техничког писма, поред исписивања слова у различитим писмима, задати да ученици техничко писмо примењују за исписивање сопственог имена, иницијала и сл. Вежба треба да буде занимљива, па ако напишу сва слова азбуке и бројеве једног фонта, могу да за домаћи рад испишу омиљену песму или текст који тренутно раде на језичким предметима и сл.

Инсистирати на естетици, читљивости и уредности цртежа. Имати у виду да ће на овом модулу ученици стећи јасну представу о мерама, размери, величини слова и да ће стечено искуство, касније им омогућити не само рад на стручним предметима, већ и техничку писменост приликом употребе софтвера

Посебну пажњу треба обратити на :

# Модул : Елементи графичке презентације техничких цртежа и скица

* Модул реализовати на начин да се ученици упознају са начином, методологијом израде и елементима за реализацију техничких цртежа и скица
* Посебну пажњу посветити индивидуалном раду са ученицима који имају проблем са правилном употребом прибора за цртање као и писање текста

# Модул : Основе зградарства

* Акценат ставити на разумевање делова (елемената) објекта и њихову међусобну повезаност у склопу објекта.
* Приликом израде вежби посебну пажњу обратити на начин презентације цртежа и начин израде скица делова објекта.
* На крају увода, реализовати блок наставу са посетом градилишту где је објекат у завршној фази грубих грађевинских радова.
* Циљ блок наставе је да се ученици упознају са склопом објекта.

# Модул: Темељи у зградама

* Основу темеља са обореним пресецима урадити на конкретним основама (основама реалних грађевинских пројеката).
* Приликом излагања обратити пажњу на савремени начин израде темеља посебно са становишта сеизмичке градње.
* Темеље од камена и опеке обрадити на информативном нивоу

# Модул: Хидроизолација подземног дела објеката

* Током наставе показати видео снимке извођења хидроизолације.
* Хидроизолацију од подземне воде, обрадити са аспекта примене разлитих врста технологија и материјала.
* Детаље хидроизолације радити на претходно урађеној основи темеља

# Модул: Вертикални конструктивни елементи

* Акценат на предавањима ставити на савремене материјале који се користе за израду зидова.
* Вежбати на основи и пресеку једноставног приземног објекта, у масивном или скелетном систему градње Р 1:25, Р 1:50. Исту основу користити у свим модулима
* Приликом израде вежбе примена масивног и скелетног система у сеизмичком подручју урадити упоредну анализу масивног и ске- летног система, како би ученици уочили разлику између стуба и вертикалног серклажа.
* Током израде вежбе објаснити начин позиционирања вертикалних конструктивних елемената.
* Код цртања армирано-бетонских елемената не треба приказивати распоред арматуре.
* Током наставе показати видео снимке извођења зидова.

# Модул: Отвори у зидовима зграде:

* Препорука је да се током вежби користи објекат урађен у претходном модулу.
* Дати у детаљу исцртане отворе за прозоре и врата са потребним подацима,
* На крају модула, реализовати блок наставу са посетом градилишту где је објекат у завршној фази грубих грађевинских радова
* Током наставе показати видео снимке зидања отвора.

# Модул: Канали у зидовима зграде

* На објекту из модула вертикалне комуникације у Р 1:25 или Р 1:50 уцртати појединачне димњачке и вентилационе канале у основи.
* На објекту веће спратности применити сабирне димњачке и вентилационе канале (трослојни димњак и шунт вентилациони канали).
* Препорука је да се током вежби користи објекат урађен у модулу вертикални конструктивни елементи.
* Вежбе се могу спојити у оквиру истог графичког рада.

# Модул: Пројектна документација, цртање дела пројекта

* Приликом реализације модула потребно је са ученицима урадити део техничке документације за конкретан задатак

# Модул: Блок настава

* Након реализације првог модула потребно је реализовати један или два термина блок наставе ради увежбавања и постизања одго- варајућег нивоа техничке презентације
* Остале термине наставе у блоку по могућности посветити реализацији на градилишту, а након одређених модула

Назив модула: **Хоризонтални конструктивни елементи**

Трајање модула: **32 часа**

Циљеви модула: – Стицање знања о хоризонталним конструктивним елементима.

– Оспособљавање за графичко представљање хоризонталних конструктивних елемената у основама и пресецима пројекта

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * разликује врсте хоризонталних конструктивних елемената према функцији, * објасни улогу међуспратних конструкција, * објасни улогу хоризонталних серклажа, * објасни улогу греда, * објасни начин преношења оптерећења хоризонталних конструктивних елемената на вертикалне, * разликује врсте међуспратних конструкција према начину извођења, * разликује типове међуспратних конструкција, | **Теорија:**   * Врсте хоризонталних конструктивних елемената (греде, хоризонтални серклажи и међуспратне конструкције), * Улога хоризонталних конструктивних елемената, * Подела међуспратних конструкција према материјалу, систему градње, правцу ослањања и начину извођења (монолитне, полумонтажне и монтажне) * Типови међуспратних конструкција (ситноребрасте, пуне, ребрасте) |
| * нацрта детаље ослањања за одређени тип међуспратне конструкције према датом систему градње, * нацрта хоризонталне конструктивне елементе у основи и пресеку, * графички представи хоризонталне конструктивне елементе у пројекту | **Вежбе:**   * Основа, позиције, пресеци и детаљи Р 1:50 и Р 1:10 за сваки тип међуспратне конструкције који се обрађује. * Основа, пресеци и детаљи Р 1:10, Р 1:20 или Р 1:50 и позиције свих хоризонталних елемената * Позиционирање хоризонталних конструктивних елемената;   **Кључни појмови: греде, серклажи, међуспратна конструкција,** |

Назив модула: **Вертикалне комуникације**

Трајање модула: **48 часова**

Циљеви модула: – Стицање знања о вертикалним комуникацијама

– Оспособљавање за графичко представљање степеништа и степенишног простора и димензионисање степеништа

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни улогу вертикалних комуникација, * наведе врсте вертикалних комуникација, * разликује елементе степеница и степенишног простора, * разликује врсте степеница према положају, значају, броју и облику степенишних кракова, материјалу и начину израде, * разликује тип (конструктивни склоп) степеница према начину ослањања, * објасни начин преношења оптерећења за одређени конструктивни склоп степеништа, * Наведе материјале за облагање степеница * Наведе материјале за израду степенишних ограда * Објасни начин постављања степенишне ограде | **Теорија:**   * Улога и врсте вертикалних комуникација * Елементи степеница и степенишног простора. * Подела степеница према положају у објекту, конструкцији, броју и облику степенишних кракова, материјалу и начину израде, * Подела степеница према значају у објекту (главне, споредне, пожарне, таванске, подрумске,...) * Грађевински прописи за степенице, * Прорачун степеница, размера пењања и димензионисање степенишног простора * Монолитне армирано-бетонске степенице: на косим армирано бетонским плочама ослоњене на подестне греде; на косим армирано бетонским плочама ослоњене на подестне и образне греде; на коленастим армирано-бетонским плочама, * Монтажне степенице: армирано-бетонске, дрвене и металне степенице. * Спољне степенице, * Рампе и лифтови. |
| * димензионише степенице и степенишни простор у односу на спратност и намену објекта, * нацрта одговарајући тип степеница у степенишном простору у основи и пресецима према задатој размери, * нацрта детаље одређеног типа степеница, * графички прикаже степенице у основама објекта на различитим етажама, * нацрта детаље облагања степеница и степенишне ограде | **Вежбе:**   * Прорачун степеница, размера пењања и димензионисање степенишног простора * Основа и пресек кроз степенишни простор Р 1:50. * Начин графичког приказивања степеница у основама и пресеку пројекта Р 1:50. * Основа и пресек кроз степенишни простор Р 1:50. Детаљ Р 1:10.   **Кључни појмови: степениште, степенишни простор, крак степеништа** |

Назив модула: **Кровне конструкције**

Трајање модула: **56 часова**

– Стицање знања о крововима

Циљеви модула:

* Оспособљавање за графичко представљање кровова
* Оспособљавање за решавање класичних дрвених кровних конструкција
* Стицање знања о промени изолације код равних кровова

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * разликује кровове према нагибу, облику и типу кровне конструкције, * наведе материјале који се примењују у изради кровне конструкције, * разликује елементе крова, * објасни функцију елемената кровне конструкције, * објасни просторни распоред и начин преношења оптерећења код кровне конструкције. * наведе нагиб равног крова, * одреди начин одвођења воде, * дефинише слојеве равног крова, одреди заштиту хидроизолације у зависности од намене крова | **Теорија:**   * Улога крова и кровне конструкције. * Елементи крова * Подела кровова према нагибу, облику и материјалу. * Дрвени класични кровови * Двоводни кровови (тип кровне конструкције: прости кровови, кровови са распињачама, кровови са рожњачама, кровови са обешеним конструкцијама, комбиновани кровови) * Кровови са надзитком * Једноводни кровови * Четвороводни кровови (распоред кровних носача) * Сложени кровови (распоред кровних носача) * Кровови од дрвених решеткастих носача * Нагиб равног крова * Намена равног крова (проходан, непроходан, саобраћајно проходан, озелењени кровови) * Дилатационе разделнице * Улога слојева код равног крова. Врсте хидроизолације   **Кључни појмови: кров, сливна површина, кровни везачи, хидроизолација** |

Назив модула: **Блок настава 60 часова**

Трајање модула:

Циљеви модула:

* Димензионише степенице и степенишни простор
* Графички представи објекат у основи и пресецима
* Реши кровну класичну конструкцију на задатом примеру

|  |  |
| --- | --- |
| ИСХОДИ МОДУЛА  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * нацрта основе једноставног спратног стамбеног објекта, * нацрта карактеристичне пресеке, * прорачуна степенишни простор, * дефинише елементе кровне конструкције у одговарајућим прилозима, * котира цртеж, * графички представи објекат у основи и пресецима, | * Основе једноставног стамбеног објекта, Су+П+1, Р 1:50 * Карактеристични пресеци Р 1:50. * Прорачун степеница и степенишног простора. * Посета градилишту |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Модул: | Теорија | Вежбе |
| 1. Хоризонтални конструктивни елементи | 8 часова | 24 часа |
| 2. Вертикалне комуникације | 12 часова | 36 часова |
| 3. Кровне конструкције | 14 часова | 42 часа |
| 4. Инсталације у зградама | 7 часова | 7 часова |
| **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на две групе приликом реализације:   * Вежби * Наставе у блоку |  |  |

# Место реализације наставе

* Теоријска настава и вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима конструктивних елемената...
* Блок настава се једним делом реализује у учионици, а један термин наставе у блоку реализовати на градилишту

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Решавање проблема – израда задатака на вежбама предвиђеним за одређене теме

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, усмене провере знања, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* семинарских и домаћих задатака,
* тестова знања,
* графичких радова,
* формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета: математика, физика, грађевински матери- јали, нацртна геометрија, статика грађевинских конструкција. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

Графичке вежби треба планирати тако, да ученици могу све потребне рачунске и графичке прилоге да ураде у школи, на часовима вежби, уз помоћ наставника. У току израде графичких задатака ученике треба упућивати у начин коришћења стручне литературе, про- писа, таблица, прорачуна. При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу парти- ципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

У току обраде свих садржаја програма, треба се служити моделима објеката и техничким цртежима објеката као угледним приме- рима, као и излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора.

За реализацију графичких вежби наставник треба да припреми одговарајуће основе приземног или објекта Су+П+1, на којим ће ученици током године реализовати програмске садржаје вежби. Исте основе ће моћи применити и на предметима Апликативни рачунар- ски програми и Технологија грађевинских радова.

Посебну пажњу треба обратити на :

# Модул : Хоризонтални конструктивни елементи

* Приликом реализације предавања, „застареле“ међуспратне конструкције обрадити на информативном нивоу.
* Армирани бетон приказати шрафуром, не улазећи у начин армирања.
* На вежбама урадити основу приземља или спрата, једноставног стамбеног објекта спратности С+П+1,
* Током писмене провере изабрати тип међуспратне конструкције и применити у основи, пресецима и детаљима Р 1:50 и Р 1:10.

# Модул: Вертикалне комуникације

* Монтажне степенице и дрвене степенице обрадити на информативном нивоу.
* На првој вежби нацртати и обележити елементе степеништа и степенишног простора у пресеку и основи.
* На вежбама цртати све типове монолитних армиранобетонских степеница у Р 1:50 и разрадити детаље у Р 1:10.
* Прорачунати и уцртати степенице у основе и пресеке једноставног стамбеног објекта (користити основе урађене на претходном модулу
* На писменој провери прорачунати степенице за одређену спратну висину, димензионисати степенишни простор и нацртати осно- ву и пресек степеништа за одабрану етажу Р 1:50.

# Модул: Кровне конструкције

* Служити се моделима кровова и моделима детаља веза ,
* Нагласити функцију сваког елемента крова и начин преношења оптерећења.
* После обраде сваког типа класичне кровне конструкције урадити прорачун и распоред кровних носача и рогова и приказати их у основи, пресецима и детаљима.
* На крају модула двоводни кровови направити упоредну анализу типова према начину ослањања, положају ослонаца и нагибу (ра- спињаче у односу на рожњаче, рожњаче у односу на вешаљке, ....)
* Током писмене провере на датој основи решити тип кровне конструкције у основи, пресецима и детаљима Р 1:50 и Р 1:10.

# Модул : Блок настава

* На блок настави урадити све основе мањег, објекта Су+П+1, карактеристични пресек(е), прорачун степеница и потребне детаље у одговарајућој размери 1:50, 1:10 (1:5),
* Један део наставе у блоку реализовати у првом полугодишту (основа темеља, основа сутерена, основа приземља са потребним детаљима), а други део у другом полугодишту зависно од реализације модула
* Један или два термина блок наставе организовати као посету градилишту или сајму грађевинарства

# – Пројекат који се реализује на блок настави користити у реализацији наставе у трећем и четвртом разреду на предметима грађевинске конструкције, технологија грађевинских радова, кућне инсталације и другим предметима за чију реализацију је потребно обезбедити одговарајуће подлоге за рад

Назив модула: Трајање модула: Циљеви модула:

О**брада подова, плафона и зидова 39 часа**

* Стицање знања о подовима, решавање слојева подова, графичко представљање слојева подова
* Стицање знања о плафонима
* Стицање знања о обради зидова
* Примена изолација у простору поткровља

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * дефинише врсте подова и подних конструкција, * разликује материјале који се користе за израду подова, * наведе врсте подних облога, * разликује врсте плафона, * објасни примену одређене врсте плафонских конструкција, * разликује типове висећих плафона, * наведе материјале који се користе за израду плафона, * наведе врсте обраде зидова, * одреди начин обраде зида у односу на његову намену и положај, * објасни поступак малтерисања, * одреди слојеве елемената поткровља код новопројектованог објекта, * одреди слојеве елемената поткровља код адаптираног поткровља, * објасни појам пасивне зграде, | **Теорија**   * Улога пода, подела подова према материјалу и начину израде * Врсте подних конструкција (прост или сложен) * Улога слојева пода, пливајући подови * **Подови** * од дрвета (подови од дасака, паркет, класични паркет, ламел и панел паркет) * од печених глинених производа * од камена, подови од вештачког камена, монолитни подови * од пластичних маса, текстила и гуме, подови од бетонских елемената * Улога плафона, елементи плафонских конструкција, Врсте плафонских конструкција (приљубљени, одвојени и спуштени) * **Малтерисање** * поступак, врсте малтера за малтерисање * Малтерисање унутрашњих зидова и плафона. * Малтерисање спољашњих зидова и плафона. * Врсте фасадерских радова. Облагање зидова. * Термо и хидроизолација поткровља * Адаптација таванског простора у стамбено поткровље * Изградња енергетско-ефикасних зграда („0“– кућа, пасивна кућа) |
| * нацрта детаље и слојеве подова са свим пратећим описима * нацрта детаље и слојеве плафона са свим пратећим описима. * нацрта карактеристичне детаље обраде зида са пратећим описима, * нацрта детаље елемената поткровља, | **Вежбе:**   * Разрада детаља пода Р 1:10 * Разрада детаља плафона Р 1:10 * Разрада детаља обраде зида Р 1:10 * Детаљи елемената поткровља (зид, таваница, кровна косина, под тавана,...) Р 1:10 **Кључне речи: под, плафон, зид, подна облога, зидна облога, таван, термоизолација, хидроизолација** |

Назив модула: Трајање модула: Циљеви модула:

**Лимарски и кровопокривачи радови 36 часова**

* Стицање знања о лимарским и кровопокривачким радовима
* Графичко представљање лимарских и кровопокривачких радова

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе врсте лимарских радова на објекту, * објасни поступак израде елемената од лима, * опише елементе и врсте олука, * разликује врсте кровних покривача, * одабере врсту кровног покривача у односу на нагиб крова, * разликује начине покривања кровова равним црепом, * објасни начин летвисања према врсти црепа, * наведе врсту подлоге према типу кровног покривача, * објасни потребу за проветравањем таванског простора, * објасни улогу опшивања на објекту, | **Теорија:**   * Врсте лимова. Врсте лимарских радова на објекту * Обрада лима (сечење, састављање, спајање и израда превоја и састава), * Олуци (олучне хоризонтале) и олучне цеви (олучне вертикале). * Елементи олука и олучних вертикала. Врсте олука (лежећи, висећи и седећи) * Улога кровних покривача. Врсте кровних покривача * Начин одабирања кровног покривача (намена објекта, клима, нагиб крова,...) * **Покривање кровова** * Производима од печене глине (равни, жлебљени цреп и ћерамида) * Покривање крова таласастим плочама * Покривање производима од битумена (кровна хартија и шиндра-тегола) * Покривање крова равним лимом * Покривање са профилисаним лимом * Проветравање таванског простора * Улога опшивања у објекту. Материјали који се користе код опшивања * Опшивања лимом: окапнице, зидови, димњаци, кровне увале |
| * одреди места олука и олучних цеви, * димензионише олуке и олучне цеви, * нацрта основу кровних равни са олуцима, * нацрта детаље кровопокривачких радова, * нацрта детаље опшивања одговарајућих елемената на објекту, * графички представи лимарске и кровопокривачке радове у пројекту. | **В Вежбе:**   * Одређивање нагиба и положаја олука и олучних цеви у основи кровних равни, * Димензионисање олучних хоризонтала и вертикала, * Детаљи покривања Р 1:10 * Детаљи опшивања лимом Р 1:10   **Кључни појмови: лим, кровни покривач, опшави, олуци** |

Назив модула: Трајање модула: Циљеви модула:

**Столарски, браварски и стаклорезачки радови 27 часова**

* Стицање знања о столарским, браварским и стаклорезачким радовима
* Графички прикаже столарске, браварске радове у архитектонским пројектима

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе врсте столарских и браварских радова на објекту, * опише елементе прозора, балконских врата и врата, * објасни поделу столарије по различитим критеријумима, * одреди димензије столарије према функцији и величини просторије, * наведе материјал за израду браварских елемената, * објасни начин повезивања браварских елемената, * одабере одговарајућу врсту стакла за задате услове и елементе у објекту, | **Теорија:**  **Столарски радови**:   * Избор материјала за израду столарије и спојна средства. * Функција и елементи прозора и балконских врата. * Подела прозора (према материјалу, облику, броју крила у једној равни, мерама, начину и смеру затварања, конструкцији, застору, према начину уграђивања...)   – Једноструки прозор са двоструким и троструким застакљењем   * Функција и елементи врата (са и без надсветла) * Подела врата према: према материјалу, намени, облику, броју крила у једној равни, мерама, начину и смеру затварања, конструкцији, склопу крила, према начину уграђивања...) * Заштита столарије   **Браварски радови**:   * Прозори и врата од стандардних и кутијастих челичних профила, * Алуминијумска врата и прозори. * Степенишне ограде, балконске ограде, заштитне ограде на прозорима * Заштита браварије   **Стаклорезачки радови:**   * Врсте стакла, одабир врсте стакла на објекту (према намени просторије или специјалним захтевима) * Врата и прозори од стакла без рама * Стаклене преграде од профилит стакла, призми и зидови од стакла * Хоризонталне преграде од стаклених елемената |
| * позиционира столарију у основи, * уради шему столарије, * нацрта детаље браварије, * уради позиције браварије. * нацрта детаље застакљивања код столарије и браварије са одговарајућим описима, * нацрта детаље стаклених зидова у одговарајућој размери и са пратећим описима. | **Вежбе:**   * Одређивање величине прозора према површини и функцији просторије * Шеме и позиције столарије * Детаљи прозора и врата Р 1:2 или Р 1:5 * Шеме и позиције браварије * Детаљ прозора или врата стандардних и кутијастих челичних профила Р 1:2 или Р 1:5 * Детаљ ограде Р 1:2, Р 1:5 или Р 1:10 * Детаљ застакљивање столарије и браварије Р 1:2 * Детаљ стаклених преграда Р 1:2 или Р 1:5   **Кључни појмови: отвори, прозори, врата, столарија, браварија, стакло** |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: |  | |
| **Модул:** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1. Обрада подова, плафона и зидова | 13 часова | 26 часова |
| 2. Лимарски и кровопокривачки радови | 12 часова | 24 часа |
| 3. Столарски, браварски и стаклорезачки радови | 9 часова | 18 часова |
| **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:  – Вежби |  |  |

**Место реализације наставе**

* Теоријска настава и вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима конструктивних елемената...

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Решавање проблема – израда задатака на вежбама предвиђеним за одређене теме

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, усмене провере знања, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* контролних и домаћих задатака
* тестова знања,
* формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета: математика, физика, грађевински матери- јали, техничко цртање, нацртна геометрија, грађевинске конструкције, статика грађевинских конструкција. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

**Графичке вежби** треба планирати тако, да ученици могу све потребне рачунске и графичке прилоге да ураде у школи, на часовима вежби, уз помоћ наставника. У току израде графичких задатака ученике треба упућивати у начин коришћења стручне литературе, про- писа, таблица, прорачуна. При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу парти- ципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

За реализацију графичких вежби припремити предлошке које ће бити дате ученицима.

Задаци за графичке вежбе треба да буду јасно формулисани, захтеви строги, прецизан цртеж и висок ниво техничке обраде.

У току обраде свих садржаја програма, треба се служити моделима објеката и техничким цртежима објеката као угледним примери- ма, као и излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора.

Посебну пажњу треба обратити на :

# Модул : Обрада подова, плафона и зидова

* Приликом реализације предавања, користити примере из часописа, каталога и са интернета.
* На вежбама урадити детаље за одређене примере са конкретних основа и ситуација у пракси (ученицима дати конкретне ситуаци- је дечија обданишта, школе, индустрија, становање и тсл.)
* Током писмене провере разрадити детаље у Р 1:10.

# Модул: Лимарски и кровопокривачки радови

* Приликом реализације предавања, користити примере из часописа, каталога и са интернета
* Оловне лимове и бакарне лимове урадити на информативном нивоу, а посебну пажњу посветити сендвич панелима за покривање.
* На вежбама урадити детаље за одређене примере са конкретних основа и ситуација у пракси и користити техничка упутства про- извођача
* Током писмене провере разрадити детаље опшивања и покривања на конкретној основи крова у Р 1:10.

# Модул: Столарски, браварски и стаклорезачки радови

* Служити се већ урађеним цртежима прозора и врата,(може се користи задатак који ученици разрађују на предмету Разрада проје-

ката)

* Дрвене прозоре обрадити са становишта рамовских конструкција са двоструким и троструким застакљењем, а остале типове на

информативном нивоу. Указати на значај комбиноване конструкције дрво-алуминијум за израду прозора и врата.

* Металне прозоре и врата изузев од профила са термо-прекидом урадити на информативном нивоу.
* Код реализације столарије од ПВЦ објаснити значај вишекоморних профила са становишта губитака топлоте

# НАЦРТНА ГЕОМЕТРИЈА

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| II | 34 | 68 | 0 | 0 | 102 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* Оспособљавање ученика да облике и предмете из простора сагледају и прикажу на раван цртежа, као и да формирају просторне представе о пројектованим облицима на основу цртежа
* Развијање способности перцепције простора и логичког закључивања, ради примене у стручним предметима и пракси
* Развијање систематичности у раду вештине графичког изражавања
* Развијање смисла за тачност, уредност и прецизност у раду
* Оспособљавање ученика за примену стечених знања и решавање проблема и задатака у другим сродним предметима и пракси

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: други

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред.бр. | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1. | Тачка , дуж и права у ортогоналним пројекцијама као елемент геометријских ликова, тела и грађевинских објеката | 18 |
| 2. | Пројектовање равних ликова и правилних геометријских тела | 9 |
| 3. | Раван и права на равни | 12 |
| 4. | Трансформација и ротација | 3 |
| 5. | Геометријски ликови и тела са базама на зрачним и произвољним равнима | 18 |
| 6. | Равни пресеци правих правилних геометријских тела | 12 |
| 7. | Коса пројекција | 15 |
| 8. | Кровови | 15 |

Назив модула: **Тачка , дуж и права у ортогоналним пројекцијама и као елемент геометријских ликова, тела и грађевинских објеката**

Трајање модула: **18 часова**

Циљеви модула: – Стицање способности приказивања и сагледавања положаја тачке у ортогоналним пројекцијама

* Стицање способности приказивања праве и дужи;
* Разумевање међуодноса линијских елемената;
* Формирање просторних представа о пројектованим облицима

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * Одреди положај тачке у ортогоналним пројекцијама * одреди положај тачке у ортогоналним пројекцијама као елемента геометријских ликова и тела, а на основу приказаног 3Д модела, * уочи и дефинише положај тачкастих елемената архитектонског објекта у ортогоналним приказима, на основу приказаног 3Д модела. * сагледа, представи и дефинише положајне, димензионе и угловне међуодносе линијских елемената геометријских тела и грађевинских објеката, | **Теорија:**   * Задаци нацртне геометрије. Појам и врсте пројекција, централна и паралелна (коса и ортогонална) пројекција. * Просторно сагледавање пројекцијских равни и њихово приказивање у ортогоналним пројекцијама (основни, предњи и бочни изглед); * Координатни триједар пројекцијских равни – Монжови парови пројекција; * Дефинисање положаја тачке у ортогоналним пројекцијама као елемента равних геометријских ликова /који се налазе у специјалним положајима/. * Положај тачке у ортогоналним приказима као елемента правилних геометријских тела и грађевинског објекта * Линијски елементи – права и дуж у општем и специјалном положају * Положај праве у ортогоналним пројекцијама као елемента грађевинског објекта. * Положајни, димензиони и угловни међуодноси линијских елемената правилних геометријских тела и грађевинског објекта |
| * Одреди положај тачке у ортогоналним пројекцијама, * Одреди положај задате праве и дужи у општем и специјалном положају и нацрта у ортогоналној пројекцији * Решава једноставне и сложене задатке из области тачке, праве и дужи | **Вежбе:**   * Тачка, дуж и права у општем и специјалном положају * Тачка као елемент геометријских ликова, тела и грађевинских објеката * Права и дуж као елемент геометријских ликова, тела и грађевинских објеката. |

Назив модула: **Пројектовање равних ликова и правилних геометријских тела**

Трајање модула: **9 часова**

Циљеви модула: – Стицање способности приказивања геометријских ликова и тела у ортогоналним пројекцијама;

* Оспособљавање ученика за аналитичко решавање проблема

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * Сагледа и представи равне геометријске ликове у ортогоналним пројекцијама, када се они налазе на некој од равни пројекције или паралелно са њима * сагледа, представи и дефинише положајне, димензионе и угловне међуодносе линијских елемената геометријских тела и грађевинских објеката, * Сагледа и представи у ортогоналним пројекцијама геометријска тела када се њихове базе налазе на некој од равни пројекције или паралелно са њима * решава проблемске задатке из области равних геометријских ликова и правих правилних геометријских тела * формира просторну представу о пројектованим облицима. | **Теорија:**   * Монжове пројекције равних геометријских ликова паралелних са пројекцијским равнима; * Монжове пројекције правилних геометријских тела (призма, пирамида, облица и конус), чије су базе паралелне или леже на пројекцијским равнима; |
| * представи равне геометријске ликове у ортогоналним пројекцијама, када се они налазе на некој од равни пројекције или паралелно са њима, * представи у ортогоналним пројекцијама правилна геометријска тела, када се њихове базе налазе на некој од равни пројекције, | Вежбе:   * Геометријски ликови (троугао, квадрат, правоугаоник, круг) у ортогоналним пројекцијама који се налазе на пројекцијским равнима или су паралелни са њима * Геометријска тела у ортогоналним пројекцијама чије базе леже или су паралелне са пројекцијским равнима |

Назив модула: **Раван и права на равни**

Трајање модула: **12 часова**

Циљеви модула: – Стицање способности приказивања раванских елемената на пројекцијске равни;

* Разумевање међуодноса раванских елемената
* Стицање способности приказивања тачке и праве на која лежи на равни
* Разумевање односа праве и равни

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * сагледа и представи положај равни у ортогоналним пројекцијама, * уочи и представи међуоднос две равни, њихове положајне и угловне карактеристике на основу приказаног 3Д модела, * развије просторну представу о положају специјалних права у равни и исте прикаже у ортогоналној пројекцији | **Теорија:**   * Трагови равни * Равни у специјалном (паралелне и управне равни) и произвољном положају * Пресеци равни (паралелних и управних у односу на раван пројекције) * Равански елементи правилних геометријских тела (положајне, димензионе и угловне карактеристике) * Равански елементи грађевинског објекта; међуоднос две равни, њихове положајне, димензионе и угловне карактеристике * Карактеристичне праве на равни (сутражњице, нагибнице, нормале) и њихов међуоднос |
| * Сагледа и прикаже положај равни у ортогоналним пројекцијама * Сагледа и прикаже пресек две равни у ортогоналним пројекцијама * Решава једноставне и сложене задатке из области специјалних права у равни | **Вежбе:**  **Ортогонална пројекција**   * Раван задата траговима * Пресек две равни * Специјалне праве у равни (сутражњице, нагибнице, нормале) |

Назив модула: **Трансформација и ротација**

Трајање модула: **3 часа**

Циљеви модула: – Стицање способности налажења праве величине дуж и њених нагибних углова према равнима пројекције трансформацијом

* Стицање способности налажења праве величине дуж и њених нагибних углова према равнима пројекције ротацијом

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * Сагледа пројектоване дужи у односу на пројекцијске равни * представи праву величину дужи и углова према равнима пројектовања трансформацијом * представи праву величину дужи и углова према равнима пројектовања ротацијом | **Теорија:**   * Трансформација тачке * Права величина дужи и угла према равнима пројекције трансформацијом * Ротација тачке * Права величина дужи и угла према равнима пројекције ротацијом |
| * решава једноставне и сложене задатке из области трансформације * решава једноставне и сложене задатке из области ротације | **Вежбе:**   * Права величина дужи и угла према равнима пројекције трансформацијом * Права величина дужи и угла према равнима пројекције ротацијом * Одређивање праве величине дужи трансформацијом и ротацијом |

Назив модула: **Геометријски ликови и тела са базама на зрачним и произвољним равнима**

Трајање модула: **18 часова**

Циљеви модула: – Стицање способности приказивања геометријских ликова у специјалном и произвољном положају

* Развијање способности перцепције простора и логичког закључивања
* Стицање способности просторног сагледавања цртежа
* Просторно сагледавање геометријских тела и њихово приказивање у ортогоналним пројекцијама
* Разумевање међусобних односа елемената геометријских тела
* Формирање просторних представа о пројектованим облицима

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * сагледа пројектоване ликове у односу на пројекцијске равни * формира просторну представу о пројектованим облицима, * сагледа геометријско тело у простору, * сагледа положаје елемената геометријског тела у односу на раван пројекције (произвољни или специјални), * представи и дефинише положај задатог геометријског тела и грађевинског објекта, | **Теорија:**   * Равни геометријски ликови управни на раван приказа и њихова практична примена у грађевинарству, * Правилна геометријска тела чије су базе управне на раван пројекције тј. налазе се на зрачној равни и њихова примена у грађевинарству * нормала на раван /одређивање праве величине нормале/ * међусобни однос паралелних и непаралелних елемената геометријског тела; њихов положајни, димензиони и угловни однос * Равни геометријски ликови у произвољном положају у односу на раван приказа и њихова практична примена у грађевинарству * Правилна геометријска тела/чије су базе у произвољном положају/ и њихова примена у грађевинарству * нормала на раван /одређивање праве величине нормале/ * међусобни однос паралелних и непаралелних елемената геометријског тела; њихов положајни, димензиони и угловни однос |
| * решава једноставне и сложене задатке из области геометријских тела чије су базе у управном положају у односу на раван пројекције. * решава једноставне и сложене задатке из области геометријских тела чије су базе у произвољном положају. | **Вежбе:**   * Геометријски ликови у специјалном и произвољном положају * Геометријска тела са базама на специјалним и произвољним равнима |

Назив модула: **Равни пресеци правих правилних геометријских тела**

Трајање модула: **12 часова**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика да облике и предмете из простора приказују цртежима у основи, предњем и бочном изгледу

* Оспособљавање ученика да прикажу равне пресеке геометријских тела

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * уочи, одреди и прикаже прави облик пресеченог тела и праву величину пресека, * формира просторну представу о пројектованим облицима, | **Теорија:**   * Практична примена равних пресека у архитектури * Одређивање положаја геометријског тела са базом на равни пројекције; * Равни пресеци рогљастих правих правилних геометријских тела /призма и пирамида/; * Равни пресеци обртних правих правилних геометријских тела /облица / * Принципи одређивања битних геометријских параметара пресека геометријских тела са управним /зрачним/ равнима; Развијање мреже пресеченог тела; |
| * решава задатке из области равних пресека правих правилних геометријских тела * конструише и графички прикаже мрежу пресечених правих правилних геометријских тела са зрачним равнима, | **Вежбе:**   * Равни пресеци правих правилних геометријских тела зрачним равнима; * Конструкција мреже пресечених правих правилних геометријских тела |

Назив модула: **Коса пројекција**

Трајање модула: **15 часова**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика да облике и предмете приказују у косој пројекцији на основу ортогоналних приказа

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни везу између косе пројекције и ортогоналне пројекције | **Теорија:**   * Практична примена просторних приказа у архитектури; * Појам косе пројекције * Равни геометријски ликови (троугао, паралелограм и круг) у косој пројекцији; * Сложени геометријски облици у косој пројекцији * Сложени грађевински елементи у косој пројекцији дводимензионални и тродимензионални приказ |
| * представи равне геометријске ликове (троугао, паралелограм и круг) у косој пројекцији на основу ортогоналног приказа и обрнуто, * представи сложене геометријске облике и грађевинске елементе у косој пројекцији на основу ортогоналних приказа и обрнуто, | **Вежбе:**   * **Једноставни геометријски облици у косој пројекцији /скраћења по y-оси/** * Грађевински елементи или други сложени геометријски облици у косој пројекцији / скраћење по y-оси/ |

Назив модула: **Кровови**

Трајање модула: **15 часова**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика за решавање сложених и мансардних кровова у основи и изгледу

* Развијање способности одређивања међусобних положаја кровних равни као и могућности њиховог одводњавања

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * разликује основне елементе кровних равни (стреха, слеме, гребен и увала) и прикаже пад кровних равни у основи и изгледу, | **Теорија:**   * Елементи крова и правила за решавање; * Једноставни /прости/ и сложени кровови; и њихова примена у архитектури * Решавање кровова у основи; једноставни и сложени * Решавање крова са суседом и кулом; примери из праксе; * Вертикални и коси изгледи кровова; одређивање правих величина кровних равни. |
| * нацрта и реши једноставне и сложене кровове у основи и изгледу, * одреди праву величину кровних равни. * Нацрта и реши кровове са кулом и суседом у основи и изгледу | **Вежбе:**   * Решавање једноставних и сложених кровова у основи. Цртање изгледа и налажење правих величина кровних равни * Решавање кровова са суседом и кулом |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: |  | |
| **Модул:** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1. Тачка, дуж и права као елемент геометријских ликова, тела и грађевинских објеката | 6 | 12 |
| 2. Пројектовање равних ликова и правилних геометријских тела | 3 | 6 |
| 3. Раван и права на равни | 4 | 8 |
| 4. Трансформација и ротација | 1 | 2 |
| 5. Геометријски ликови и тела са базама на зрачним и произвољним равнима | 6 | 12 |
| 6. Равни пресеци правих правилних геометријских тела | 4 | 8 |
| 7. Коса пројекција | 5 | 10 |
| 8. Кровови | 5 | 10 |
| **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:  – Вежби  **Место реализације наставе** |  |  |

* Вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим настав- ним средствима, макетама и моделима, графичким приказима ...

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Решавање проблема – израда задатака на вежбама

# – Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, усмене провере знања, израдом графичких вежби на самим часовима

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју уче- ника током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* контролних и домаћих задатака
* тестова знања,
* формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета математика, физика, грађевински материја- ли, грађевинске конструкције. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским цели- нама других стручних предмета.

# Садржаји програма остварују се искључиво графичком методом, што подразумева коректно приказан графички цртеж на табли (нацртан прибором за цртање) , у одговарајућој размери цртане задатке које ученици самостално раде. Унапред припре- мљени цртежи могу се приказати графоскопом или видео-бимом или другим савременим средствима, али се у тим случајевима мора посебно рашчлањивати свака етапа у њиховом настајању, како би ученици могли да прате поступак у решавању задатака, од поставке до коначног облика.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

Посебну пажњу треба посветити изради **графичких вежби**. Њих треба планирати тако, да ученици могу све потребне графичке прилоге да ураде у школи, на часовима вежби, уз помоћ наставника. Сваку графичку вежбу треба формативно оценити и исправити гре- шке да их ученици не би понављали.

При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља контину- ирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решењ**а.**

# СЛОБОДНОРУЧНО ЦРТАЊЕ

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **РАЗРЕД** | **НАСТАВА** | | | | **УКУПНО** |
| **Теоријска настава** | **Вежбе** | **Практична настава** | **Настава у блоку** |
| II | 0 | 68 | 0 | 0 | 68 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* Развијање способности ученика за ликовно изражавање;
* Развијање способности визуелног изражавања и представљања облика из природе и по моделу;
* Развијање ликовног рукописа ученика;
* Оспособљавање ученика за примену правилне ликовне терминологије;
* Развијање моторичких способности ученика;
* Развијање естетских критеријума ученика;
* Развијање самосталности, креативности и мотивације у раду;

1. Разред: **други**

Годишњи фонд часова: **68 часова**;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ** |
| **Линија** | * објасни функцију и значај цртежа у ликовном изражавању, * наведе својства и функцију линије у слободоручном цртежу, * препозна врсте линија у природи и на архитектонским објектима, * комбинује линије различитог карактера за приказивање ритма, покрета, контуре и текстуре,   нацрта линеарни цртеж према задатом моделу. | * Функција и значај цртежа; * Плоха, површина; * Својства линије: карактер, врсте, смер (вертикални, хоризонтални, дијагонални) и значење (контурне, текстурне, структурне); * Цртање апстрактне композиције сачињене од линија различитог карактера; * Линије, ритам и покрет у природи и на архитектонским објектима; * Цртање детаља класичних грађевина (база, капител, фриз...); * Форма; * Цртање апстрактне композиције сачињене од геометријских тела; * Цртање употребних предмета. |
| **Принципи компоновања** | * наведе и објасни принципе компоновања, * изврши естетску анализу ликовних композиција и објеката, * примени принципе компоновања у грађењу цртежа. | * Принципи компоновања: ритам (односи елемената у композицији и врсте ритма – градација, репетиција), смер, контраст, равнотежа (симетрична, асиметрична и оптичка), хармонија, доминанта, јединство; * Свођење природних облика на геометријске површине; * Анализа ликовних дела и архитектонских објеката; * Формат папира и компоновање елемената; * Помоћна средства за цртање и њихова примена, помоћне линије; * Цртање мртве природе са драперијом. |
| **Пропорције** | * препозна, процени и прикаже односе величина у композицији и простору, * изврши естетску анализу ликовних композиција и архитектонских објеката, * прикаже пропорције људског тела. | * Пропорције (однос величина унутар композиције, однос величина у простору, пропорције људског тела), златни пресек; * Анализа ликовних дела и архитектонских објеката; * Цртање модела старих биста и фигура; * Кроки. |
| **Светлост и сенка** | * прикаже тродимензионалну форму техником сенчења. | * Централно и паралелно осветљење; * Властита и бачена сенка, перспектива сенке; * Технике сенчења; * Цртање сложенијих композиција са драперијом. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Простор** | * процењује просторну удаљеност облика и објеката у окружењу, * илуструје илузију дубине на дводимензионалној површини, * објасни и илуструје концепт простора и међупростора, * анализира сложене просторне структуре. | * Видно поље, угао гледања, хоризонт и скраћење због удаљења; * Опажање дубине (преклапање објеката, релативна величина, висина и јасноћа, линеарна перспектива, светлост и сенке, боја, градијент текстуре); * Волумен; * Простор и међупростор; * Цртање сложенијих композиција са драперијом; * Екстеријер, ентеријер и њихова међусобна повезаност; * Цртање у екстеријеру (прозори, врата, балкони...); * Просторни објекти са скулпторско-архитектонским садржајима- анализа. |
| **Перспектива** | * одреди хоризонталу и вертикалу у композицијама и конструкцијама, * одреди основне елементе перспективе, * разликује централну и фронталну перспективу, * идентификује различите перспективе у ликовним композицијама, * црта просте и комбиноване геометријске облике у перспективи, * слободоручно нацрта композицију у фронталној перспективи. | * Хоризонтала и вертикала у композицијама и конструкцијама-анализа, скицирање; * Централна и фронтална перспектива, скицирање; * Перспектива у ликовним композицијама (одступања од правила геометријске перспективе); * Одређивање основних елемената перспективе (тачка, недоглед праве, недогледница равни...); * Перспектива простих и комбинованих геометријских облика; * Цртање композиције у фронталној перспективи; * Перспектива архитектонског објекта– анализа, скицирање; * Цртање у ентеријеру и екстеријеру. |

# НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

На уводном часу ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања/ обавезом учени- ка да у току наставе редовно формирају радну свеску

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

# вежбе (68 часова) Подела одељења на групе

Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:

* вежби

# Методе рада:

* Демонстрација
* Самостални рад

# Место реализације наставе

* Учионица или кабинет

# Препоруке за реализацију наставе

* Вежбе се реализују са потребним теоретским објашњењима.
* Тему изложити у уводном делу часа и илустровати одговарајућим примерима, а остало време посветити примени теорије тј. ве- жбању.
* Пратити рад ученика и указивати на грешке при раду уз уважавање аутентичног ликовног израза ученика;
* Ученици треба да врше самовредновање и анализу својих радова и радова других ученика;
* Припремити заједничку изложбу на крају школске године.

# Оквирни број часова по темама

* Линија **8 часова**
* Принципи компоновања **6 часова**
* Пропорције **16 часова**
* Светлост и сенка **6 часова**
* Простор **16 часова**
* Перспектива **16 часова Оцењивање**

Наставник, на почетку школске године или на почетку теме упознају ученике начину оцењивања, динамици и елементима оцењи-

вања.

Наставник је дужан да стално врши коректуре и пружа упутства и неопходну помоћ сваком ученику у току рада. При том, разговара са ученицима и на тај начин проверава степен достигнутих исхода

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* у практичном делу предмета-самосталном ликовном изражавању треба оцењивати, сваки цртеж, скицу, па чак и фрагмент цртежа, слике, скулптуре.

# ИСТОРИЈА АРХИТЕКТУРЕ СА ЗАШТИТОМ ГРАДИТЕЉСКОГ НАСЛЕЂА

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| II | 0 | 68 | 0 | 30 | 98 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* Оспособљавање ученика да разумеју развој и домет архитектонског стваралаштва;
* Оспособљавање ученика да разумеју повезаност архитектонских стилова, и њихов историјски контекст, као и зависност од соци- јалних, економских, културолошких и религијских услова друштва у којима су настали и у којима су се развијали;
* Оспособљавање да разумеју вредности и значај, културног наслеђа и потребу да се она заштити и очува;
* Формирање исправних ставова о естетици, форми, пропорцијама и просторној хармонији;
* Оспособљавање ученика да разумеју архитектуру као незаобилазни део животног окружења и природне средине;
* Упознавање архитектонских, историјских споменика на тлу Србије, кроз све историјске епохе, развија код ученика патриотизам и потребу очувања и заштите наше културне баштине и традиције градитељства;
* Изучавање савремених токова архитектонског стваралаштва развију интерес за струку и пронађу сопствене правце деловања у оквиру будућег занимања (пројектовање, урбанизам, извођење радова).

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

**Разред: други**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ред.бр** | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Трајање модула (часови)** |
| 1 | Увод у историју архитектуре | 2 |
| 2 | Праисторија | 4 |
| 3 | Архитектура старог века | 20 |
| 4 | Архитектура средњег века | 16 |
| 5 | Архитектура новог века | 10 |
| 6 | Архитектура 19 и 20. века | 10 |
| 7 | Савремена архитектура | 6 |
| 8 | Заштита градитељског наслеђа | 30 |

Назив модула: **Увод у историју архитектуре**

Трајање модула: Циљеви модула:

**2 часа**

Стицање знања о архитектури као уметности и повезаности историје архитектуре са условима у којима је настала и утицајима који су је обликовали.

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни појам архитектуре, * наведе утицаје и услове за развој архитектонских стилова, | * Увод у историју архитектуре, основни појмови, теорија форме у архитектонском стваралаштву (простор, форма, функција, светлост, боја, ритам, композиција...) * Архитектура као уметност * Утицаји на развој и настанак архитектонског стила (историјски, друштвени, социјални, економски, културни, религијски, географски, климатски,...)   **Кључни појмови:** архитектура, уметност, теорија форме |

Назив модула: **Праисторија**

Трајање модула: Циљеви модула:

**4 часа**

* Стицање знања о развоју уметности и архитектуре кроз праисторију

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни развој људских насеља у праисторији, * наведе типове архитектонског стваралаштва праисторије, * опише култну и стамбену архитектуру праисторије, | * Праисторијска архитектура (подела, споменици). * Култна архитектура (менхири, долмени, тумулуси). * Стамбена архитектура праисторије (сојенице, земунице, насеља). * Праисторијска насеља на тлу Балкана (винчанско-старчевачка архитектура). * Лепенски Вир (насеље и кућа).   **Кључни појмови:** праисторија, Винча, Лепенски Вир |

Назив модула: **Архитектура старог века**

Трајање модула: Циљеви модула:

**20 часова**

* Стицање знања о развоју и одликама архитектуре старог века

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни основне одлике архитектонског стваралаштва кроз историју старог века, * наведе и објасни поделу и развој архитектуре старих цивилизација (Египат, Месопотамија (Вавилон, Асирија, Персија), Егејска (Крит, Микена, Троја), античка Грчка, Етрурска, антички Рим), * наведе поделу античког Египта, * наведе развој архитектуре и архитектонске типологије кроз све периоде старог Египта, * објасни развој некропола у Египту, * објасни поделу Месопотамије, * именује и кратко објасни архитектонску типологију Месопотамије, * опише развој и схему градова Месопотамије, * наведе утицаје на архитектонско стваралаштво Егејске архитектуре, * именује и кратко опише архитектонску типологију егејске архитектуре, * именује и кратко објасни архитектонску типологију античке Грчке, * наведе одлике архитектонског стваралаштва античке Грчке и опише карактеристике стилова, * опише развој стамбене архитектуре Етрураца, * опише развој етрурских некропола, * опише утицаје етрурског стваралаштва на античку римску архитектуру, * наведе и опише архитектонску типологију античког Рима, * опише развој урбанизма и комунална достигнућа античког Рима, * препозна стилске редове на основу фотографије приказаног дела, * именује и кратко опише најзначајније примере архитектонских споменика старог века, * опише развој насеља кроз период старог века, * објасни развој стамбене архитектуре кроз период старог века, * објасни и опише развој храма кроз период антике, * наведе грађевинске материјале и начине грађења током старог века, * објасни развој конструктивног склопа кроз периоде старог века, * именује споменике на тлу Србије из периода старог века. | * Архитектура старих цивилизација: стари Египат, Месопотамија (Вавилон, Асирија, Персија), Егејска (Крит, Микена, Троја), античка Грчка, Етрурија, антички Рим. Настанак, развој, одлике стила, карактеристике декорације архитектонског стваралаштва старог века. * Утицаји на архитектонско стваралаштво старог века. * Материјали, начин грађења и конструктиван склоп током историјских периода антике. * Архитектонска типологија старог века (стамбена, сакрална, некрополе, утврђења, јавне зграде....). * Египат (периоди, развој гробне архитектуре, развој сакралне и профане архитектуре, насеља, развој конструкције, комунални домети) * Месопотамија (Вавилон, Асирија, Персија), развој фортификација, развој сакралне архитектуре, развој и типови палата, комунална достигнућа, урбанизам, развој конструкције, гробнице. * Егејска (Крит, Микена, Троја), развој палате, стамбена архитектура, мегарон, утврђења, градови, гробнице. * Античка Грчка (развој сакралне и профане архитектуре, архитектонске типологије античке Грчке, урбанизам). * Стилски редови античка Грчка (дорски, јонски, коринтски). * Стилски редови антички Рим (римски дорски, тоскански, римски јонски, римски коринтски, композитни). * Етрурска архитектура (стамбена архитектура, развој гробница, комунална достигнућа и урбанизам) * Антички Рим (развој сакралне и профане архитектуре, архитектонске типологије античког Рима, конструктивни домети, комунални домети, урбанизам). * Најзначајнији споменици старог века. * Споменици старог века на тлу Србије.   **Кључни појмови:** стари Египат, Месопотамија (Вавилон, Асирија, Персија), Егејска (Крит, Микена, Троја), античка Грчка, Етрурија, антички Рим, стилски редови, |

Назив модула: **Архитектура средњег века**

Трајање модула: Циљеви модула:

**16 часова**

* Стицање знања о развоју уметности и архитектуре кроз архитектуру средњег века

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни утицај раног хришћанства на сакралну архитектуру романике и готике, * опише развој сакралних објеката кроз период средњег века, * објасни основне карактеристике ранохришћанске, прероманске, романичке и готичке архитектуре (основа, фасада, композициони и декоративни елементи), * опише развој конструктивног склопа романике и готике, * објасни поделу и развој архитектонског стваралаштва Византије, * објасни основне карактеристике византијске архитектуре (основа, фасада, композициони и декоративни елементи), * опише утицаје на стваралаштво средњовековне Србије, * наведе стилске школе средњовековне српске архитектуре, * наведе утицај исламске архитектуре на средњовековно стваралаштво Европе, * наведе архитектонску типологију исламске архитектуре, * објасни основне карактеристике средњовековне српске архитектуре (основа, фасада, композициони и декоративни елементи), * препозна стилску епоху на основу фотографије објекта, * именује и кратко опише најзначајније споменике средњег века. | * Настанак архитектонског стваралаштва средњег века. * Утицаји на развој архитектуре средњег века. * Средњи век: ранохришћанска, византијска, прероманска, романска, готска архитектура. Утицаји и развој на архитектонско стваралаштво. * Карактеристике ранохришћанске архитектуре и архитектонска типологија. * Карактеристике византијске архитектуре и архитектонска типологија. Подела византијског стваралаштва. * Карактеристике романичке архитектуре и архитектонска типологија. * Карактеристике готске архитектуре и архитектонска типологија. * Средњовековна уметност Србије: рашка, византијска и моравска школа. Утицаји и развој на архитектонско стваралаштво. Карактеристике основа и фасада сакралних објеката. * Утицај исламске архитектуре на средњовековну уметност Европе. Архитектонска типологија исламске архитектуре. * Материјали, начин грађења, конструктивни склоп током средњег века. * Архитектонска типологија средњег века. * Развој и карактеристике конструктивног склопа средњег века (принципи изградње купола – Византија, контрафор готика и сл.). * Најзначајнији споменици средњег века.   **Кључни појмови:**  **храм, романика, готика, контрафор, лук, преломљени лук, рашка школа, византијска школа, моравска школа, византијска архитектура, тамбур, пандатиф, тромп.** |

Назив модула: **Архитектура новог века**

Трајање модула: Циљеви модула:

**10 часова**

* Стицање знања о развоју уметности и архитектуре кроз архитектуру новог века

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе грађевинске материјале, конструктиван склоп и начине грађења кроз архитектуру новог века, * објасни основне карактеристике архитектонског стваралаштва ренесансе и услове у којима је настала, * препозна и наведе композиционе и декоративне елементе ренесансе на основу основа, фасада и фотографија објекта, * наведе типичне представнике стила и уметнике који су стварали у периоду ренесансе, * објасни основне карактеристике архитектонског стваралаштва барока, назив стила и услове у којима је настала, * препозна и наведе композиционе и декоративне елементе барока на основу основа, фасада и фотографија објекта, * наведе типичне представнике стила и уметнике који су стварали у периоду барока, * препозна и наведе композиционе и декоративне елементе рококоа на основу основа, фасада и фотографија објекта, * опише урбанистички развој током периода ренесансе и барока. | * Ново доба: ренесанса, барок, рококо. (периоди, карактеристике грађевина, архитектонска типологија, композициони и декоративни елементи епоха). * Историјске, друштвене, културне и економске околности које су потпомогле да настане и да се развија стил. * Уметник као личност. * Архитектонски споменици ренесансе, барока и рококоа. * Урбанистички развој (трг, парк, реконструкције). * Примери барока у Србији (Војводина, урбанистичке схеме Београда, Сремских Карловаца).   **Кључни појмови:**  Палата, фасада, ренесанса, барок, рококо, трг, парк, реконструкција, уметник |

Назив модула: **Архитектура 19 и 20. века**

Трајање модула: Циљеви модула:

**10 часова**

* Стицање знања о развоју уметности и архитектуре током модерне

|  |  |
| --- | --- |
| ИСХОДИ МОДУЛА  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * опише настанак и развој архитектонског стваралаштва модерног доба, * опише услове урбанизације током 19. века, * наведе карактеристике еклектичне архитектуре, * наведе типична архитектонска дела неокласицизма, * препозна неокласицизам на основу фотографије и његове елементе, * наведе карактеристике техничке/технолошке архитектуре, * именује и кратко опише најзначајније примере технолошке архитектуре, * опише и именује карактеристика стила Арт Нувоа, сецесије и југендстила, * опише рад и значај стваралаштва Антонио Гаудија, * именује представнике стила и најзначајније споменике сецесије, * препозна споменике сецесије у Србији, на основу фотографије дела. * наведе и укратко опише основне карактеристике архитектонских праваца 20. века, * именује и кратко опише најзначајније архитектуре између два светска рата, * именује и опише рад великана архитектуре. | * Извори модерног градитељства (просветитељство, развој археологије, француска револуција, школа лепих уметности, графике Алберта Батиста Пиранезија). * Урбанистичке реконструкције (Париз, Беч, Барселона) * Архитектура 19. века (еклектична архитектура: неокласицизам, романтизам, академизам). Архитектонска дела неокласицизма. * Нови материјали и нове технологије производње (бетон, челик, стакло) * Техничка/технолошка архитектура 19. века и њени примери. * Архитектонски правци крај 19. и почетак 20. века (сецесија, југендстил, артнуво, Антонио Гауди) * Архитектонски правци 20. века: (кубизам, неопластика, функционализам, пуризам, објективизам, експресионизам, конструктивизам, Баухаус, футуризам) * Најзначајнији примери архитектуре између два светска рата и њихови аутори, великани архитектуре Валтер Гропиус, Ле Корбизје, Мис Ван Де Ро, Алвар Алто. * Архитектонско стваралаштво на територији Србије.   **Кључни појмови:**  сецесија, југендстил, артнуво, кубизам, неопластика, функционализам, пуризам, објективизам, експресионизам, конструктивизам, баухаус, футуризам |

Назив модула: **Савремена архитектура**

Трајање модула: Циљеви модула:

**6 часова**

Стицање знања о савременим тековинама и тенденцијама у архитектури

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе основне карактеристике интернационалног стила, * опише технократску архитектуру и наведе ауторе, * опише брутализам, утицаји под којима је настао и наведе ауторе, * опише настанак метаболизма и наведе ауторе, * опише развој и завршетак послератног модернизма, * наведе примере послератног модернизма, * опише одлике постмодернизма и наведе ауторе, * опише одлике деконструктивизма и наведе ауторе, * на примерима фотографија објеката препозна уметнички правац. * опише савремене токове у архитектури, * наведе најзначајније примере савремене архитектуре кроз рад аутора. | * Интернационални стил * Технократска архитектура * Брутализам * Метаболизам * Минимализам * Послератни модернизам * Постмодерна * Деконструктивизам * Савремени токови у архитектури. * Примери и аутори савремених значајних дела.   **Кључни појмови:**  интернационални стил, технократска архитектура, брутализам, метаболизам, минимализам, послератни модернизам, постмодерна, деконструктивизам |

Назив модула: **Заштита градитељског наслеђа**

Трајање модула: **30 часова**

– Разумевање значаја заштите културних добара, градитељског наслеђа и потребе за његовим очувањем

Циљеви модула:

* Оспособљавање ученика за технико снимање постојећег стања
* Оспособљавање ученика за цртање постојећег стања

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни значај градитељског наслеђа и културне баштине, * наведе степене заштите културних добара, * наведе врсте културних добара, * наведе методе одржавања и обнове културне баштине, * наведе критеријуме за вредновање градитељског културног наслеђа, * објасни значај примењених технологија и материјала у заштити градитељства, * опише садржај графичке и фотодокументације споменика културе, * технички сними постојеће стање заштићеног добра, усаглашава постојеће стање објекта са геодетском подлогом, * нацрта основу, пресеке и изгледе заштићеног објекта на основу постојећег стања, * нацрта архитектонски детаљ објекта, | **Настава у блоку**   * Најзначајнији споменици културне баштине Србије кроз различите епохе. * Карактеристике архитектонских стилова типичних за регион * Значај и развој градитељског наслеђа и чувања грађевинског фонда. * Институције за заштиту споменика културе * Основни појмови и термини у заштити градитељства. * Културна добра * Критеријуми за вредновање градитељског наслеђа. * Степен заштите културних добара. * Карактеристична оштећења и њихови узроци. * Техничке мере и поступци заштите културних добара. * Методе одржавања и обнове зграда културне баштине (реконструкција, рестаурација, ревитализација, конзервација...), * Примена технологија и материјала у заштити градитељства. * Садржај графичке и фотодокументације споменика културе. * Техничко снимање постојећег и изведеног стања објекта. * Постојеће стање заштићеног објекта (основе, пресеци и изгледи, детаљ).   **Кључни појмови:**  баштина, културно добро, степен заштите, реконструкција, рестаурација, ревитализација, конзервација |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања. На уводном часу ученике упо- знати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања/ обавезом ученика да у току наставе редовно форми- рају радну свеску.

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

# Модул: Теорија Блок

**настава**

1. Увод у историју архитектуре 2
2. Праисторија 4
3. Архитектура старог века 20
4. Архитектура средњег века 16
5. Архитектура новог века 10
6. Модерна архитектура 10
7. Савремена архитектура 6
8. Заштита градитељског наслеђа 30

**Подела одељења на групе**

Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:

– Блок наставе

# Место реализације наставе

Кабинет или специјализована учионица, који треба да буду опремљени одговарајућим наставним средствима, макетама, моделима, графичким радовима и плакатима. Такође, потребно је да кабинет, односно специјализована учионица буде опремљена видео пројектором.

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Графички радови

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција и учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* усмене провере знања;
* писане провере знања (контролни задаци, тестови, )
* семинарских радова, графичких радова или презентација;
* формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма потребно је повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других предмета/модула попут ликовне културе, географије, историје, разраде пројеката, слободоручног цртања, грађевинских материјала и грађевинских конструкција.

Предавања треба су илустративна, јасна, конкретна, без сувишних појмова и година, сагледана у ширем историјском контексту и повезана са другим уметностима у зависности од социјалних, културолошких и економских услова друштвене средине. Архитектонски стил презентовати анализом основних карактеристика просторног и конструктивног решења објекта приказујући основе, фасаде и еле- менте декорације карактеристичног представника стила. Повезати регију у којој је настао стил са грађевинским материјалима, који су били доступни. Након илустровања стила, приказати примере грађевина по типологији за временску епоху која се обрађује. Елементе стила, најједноставније је приказивати помоћу схема, а након тога заједнички анализирати на примерима представника стила. Инсисти- рати на повезивању знања са другим предметима кроз анализу конструктивних система и грађевинских материјала. Приликом излагања теме обрађивати један за другим временски период. Указивати на међусобне утицаје и везе кроз упоредне анализе и временске линије. Ученици нису у могућности да самостално знају који период која технолошка открића и каква друштвена уређења носе са собом, те им треба приближити развој човечанства како би разумели домете које је архитектонски период достигао. Важно је да на крају предавања ученици сагледају место наше земље на мапи архитектонског стваралаштва и развију свест о важности очувања непокретних културних добара наше земље.

Предавања илустровати користећи више техника истовремено (презентација преко видео бима, цртеж и слика на табли, кратак филм, компјутерска анимација).

**Блок настава** одвија се делимично на терену, делимично у учионици. Израђују се графичке вежбе са потребним теоретским обја- шњењем.

Приликом утврђивања знања и систематизације градива ученицима задати израду графичких, семинарских радова, реферата, но- винских чланака, израду плаката,... у зависности од тематских целина и интересовања ученика. Обим самосталног ученичког рада при- лагодити индивидуалним могућностима ученика.

Графичке вежбе и семинарске радове наставник претходно припрема. Цивилизације Кине, Далеког истока и Америке обрадити на информативном нивоу.

Током сваког уводног предавања за праисторију, стари, средњи век и ново доба приказати начин развоја насеља и стамбене куће.

**Увод у историју архитектуре**: На уводним часовима ученицима илустровати основне појмове из теорије форме и начин на који се они примењују у архитектонском стваралаштву. Објаснити појам архитектуре као уметности и везе са условима настанка архитектонског дела/односно стила.

**Праисторија**: Приликом реализације теме користити историјске и географске мапе. Посебну пажњу посветити праисторији на тлу Балкана, односно Србије (винчанско-старчевачка архитектура). Карактеристике и универзалност насеља и куће Лепенског Вира посебно обрадити са ученицима.

**Архитектура старог века**: Приликом реализације модула прелазити архитектонске стилове и епохе хронолошки. За сваки стил посебно обрадити развој насеља и стамбене куће/виле. За Египат и Етрурску архитектуру треба приказати развој гробне архитектуре. Приказати комунална и инфраструктурна достигнућа старог века. Приликом објашњавања карактеристика стила користити схеме у осно- ви, пресеку и аксонометрији. Ученици треба да знају да препознају карактеристике стила и наведу основне елементе. Посебну пажњу посветити стилским редовима античке Грчке и античког Рима, јер су они база за разумевање епоха које следе.

**Архитектура средњег века:** На примерима храмова, односно сакралне архитектуре објаснити развој ове епохе. Припремити схеме основа, фасада и изометрија како би на њима анализирали основне одлике стила, конструктивног склопа и архитектонске типологије. На крају модула ученици треба да препознају елементе на фотографијама и цртежима архитектонских дела из овог периода. Реализовати вежбу за средњи век са упоредном анализом грађевина, ученици на припремљеним подлогама (основе, фасаде) треба да обоје или шра- фирају типичне елементе објекта.

**Архитектура новог века:** На примерима палата и цркава ренесансе објаснити карактеристике различитих периода ренесансе. За објашњење користити схеме фасада и основа. Заједничком дискусијом са ученицима и упоредном анализом одлика различитих периода, анализирати архитектонска дела ренесансе. Приказати већи број објеката, али изабрати представнике стила које треба ученици да запам- те. Не инсистирати на називима и познавању свих палата и храмова који се приказују.

Барок приказати кроз елементе, одлике стила (покрет, бесконачност, светлост, сценичност...) и начин примене на објектима из овог периода. Приказати типичне представнике стила и елементе фасаде и основа, и дискусијом са ученицима правити упоредне анализе обје- ката.

За графички рад препоручује се да се фасаде и основе објеката из новог века анализирају са аспекта теорије форме. Припремити

готове подлоге (основе, фасаде) и анализирати хармонију фасаде. Како је за нови век карактеристична појава уметника као личности упознати ученике са значајем оригиналности и развијањем личног уметничког печата. Припремити различите примере за сваког учени- ка. Ученици на крају кратко презентују сазнања и форму коју су препознали. Направити изложбу радова у учионици.

**Архитектура 19. и 20. века и савремена архитектура:** Овај релативно кратак временски период карактеришу велике друштвене промене и број уметничких праваца и аутора. Потребно је описати сваки период, описати околности у којима је правац настао и одлике уметничког правца. Са ученицима анализирати заједнички примере и приближити им значај промена које су ови периоди донели у самом стваралаштву и брзини продукције архитектонских дела. Како је ученицима у овом периоду тешко да разумеју значај једноставне стил- ске реторике, урадити исту вежбу као из новог доба, где ће на примерима архитектонских дела модерне анализирати фасаде и достигну- ћа епохе, користећи принципе теорије форме.

Обавезно приказати добра дела наше средине, како би подстицали свест о важности чувања истих.

За период модерног доба и савремене архитектуре подстицати групни рад ученика, кроз радионице, затим израду плаката, графич- ких радова, заједничку анализу и презентацију. Групе треба да обрађују тему кроз уметнички правац или великане архитектуре. Тимове саставља наставник према постигнућу и интересовању ученика.

# Заштита градитељског наслеђа:

Вежбе се реализују са потребним теоретским објашњењима. Приликом реализације модула водити рачуна о аспектима одрживог развоја. Остварити сарадњу са локалним Заводима за заштиту споменика културе, ако је то могуће. Током реализације модула техничко снимање заштићеног објекта радити на реалном терену, користећи принципе рада у групама. Графичке вежбе и семинарске радове на- ставник претходно припрема и омогућава приступ одговарајућој литератури. Ако у средини постоје стамбени објекти који су доступни за снимање или мањи објекти (типа чесме, споменик, капија и сл.), радити у мањим групама. Међутим, могуће је и снимати објекат школе,

дела школе и сл. (ако има степен заштите), музеј, цркву и сличне објекте у локалној средини. Тада поделити задатке у разреду, договори- ти се ко снима који сегмент, како би ученици осетили начин рада на терену. Подлоге припремити и доставити ради поређења и завршетка вежби. Препорука је да се блок реализује у другом полугодишту када се на теорији реализовао већи део наставе.

1. блок – 6 часова – Уводна разматрања. Поновити карактеристике архитектонског стваралаштва региона, навести најзначајнија за- штићена непокретна културна добра Србије. Кроз презентацију примера, помоћу видео бима објаснити основне појмове и принципе градитељског наслеђа. Објаснити начин рада на терену и поделити задатак за следећи сусрет.
2. и 3 блок – 12 часова – Снимање објекта – културног добра. Током реализације блок наставе користити мерне инструменте и фото- апарат. Обезбедити геодетску подлогу и доступне подлоге из Завода.

4 и 5 блок – 12 часова – Цртање постојећег стања снимљеног објекта и анализа урађеног. На крају модула ученици презентују своје семинарске и графичке радове.

# АПЛИКАТИВНИ РАЧУНАРСКИ ПРОГРАМИ

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | |  |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
| II |  | 136 |  |  | 136 |
| III |  | 102 |  |  | 102 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

* Стицање знања и вештина у изради и читању техничких цртежа у стручним предметима и пракси
* Развијање уредности, тачности, ефикасности, систематичности и одговорности према раду
* Развијање систематичности у раду и вештине графичког изражавања

1. Разред: **други**

Годишњи фонд часова: **136 часова**; Циљ учења по темама

* Оспособљавање за разумевање принципа рада у софтверу
* Оспособљавање за коришћење команди за цртање
* Оспособљавање за коришћење помоћних операција софтвера
* Оспособљавање за цртање коришћењем слојева
* Оспособљавање за вршење трансформације објекта
* Оспособљавање за вршење корекције цртежа
* Оспособљавање за шрафирање и бојење цртежа
* Оспособљавање за коришћење и уређење текста у цртежу
* Оспособљавање за формирање и попуњавање табела у цртежу
* Оспособљавање за формирање сопствене библиотеке елемената у цртежу
* Оспособљавање за коришћење размере и котирање цртежа
* Оспособљавање за штампање цртежа

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Радно окружење софтвера** | * познаје радни простор софтвера, * организује и подеси радно окружење софтвера, * подеси параметре цртежа, * користи координатни систем, * уноси и задаје 2D координате, * познаје начине задавања команди у AutoCАD-у, * селектује и брише нацртане објекте, * зумира цртеж. | * Примена програма за цртање, основни појмови, принцип цртања * Радни простор софтвера * Радно окружење AutoCAD-a * Подешавање параметара цртежа (границе цртежа, јединице цртежа) * Координатни систем * Врсте координата * Задавање 2D координата (ортогоналне, поларне,) * Начин задавања команди * Начин селекције објекта * Брисање објеката * Зумирање и начини зумирања |
| **Команде за цртање** | * задаје команде за цртање, * растави сложене објекте, * користи команду за брисање објеката, * користи маркере и помоћна средства у цртању, * познаје и користи режиме рада током цртања. | * Команде за цртање (линија, правоугаоник, полигон, помоћна права, полуправа круг, лук, елипса и елиптични лук, кружни прстен, тачка...) * Цртање и кориговање сложених објеката (полилинија, крива, мултилинија...), * Растављање сложених објеката * Режими рада, коришћење маркера |
| **Услужне команде** | * користи растер, * одреди координате објекту, * добије информације о објекту и цртежу унутар софтвера, * измери дужину и израчуна површину објекта, * користи калкулатор. | * Растер. * Услужне команде. * Израчунавање површине. |
| **Слојеви и карактеристике објеката** | * формира слојеве и организује цртеж помоћу слојева, боја и линија различитих врста и дебљина, * подеси видљивост слојева, * манипулише слојевима приликом цртања, * сагледа и мења карактеристике објекта. | * Организовање цртежа помоћу слојева, боја и линија различитих врста и дебљина. * Карактеристике објекта. |
| **Трансформације објекта** | * примењује различите врсте копирања објеката, * помера објекте на цртежу транслацијом и ротацијом. | * Врсте копирања објеката (пресликавање, паралелно пресликавање, вишеструко копирање по правоугаоној, кружној матрици или путањи, осно пресликавање). * Транслација. * Ротација. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Модификовање елемената** | * мења величину и коригује нацртани објекат, * доради објекат коришћењем чворова. | * Измене објеката (опсецање, продужавање, скраћивање, растезање, скалирање објеката, подела, разлагање, спајање, прекидање, зарубљивање и заобљавање објеката), * Коришћење чворова (GRIP метода) |
| **Шрафирање** | * шрафира цртеж користећи различите типове шрафуре. | * Шрафирање цртежа (стандардно, анотативно) * Особине шрафуре |
| **Текст и текстуални стил** | * формира текстуални стил, * напише и подеси текст, * коригује текст. | * Врсте текста. * Карактеристике и уређивање текста, текстуални стилови (стандардни, анотативни). |
| **Табеле** | * формира сопствене табеле, * попуни табелу, * коригује податке у табелама. | * Табеле * Врсте табела; карактеристике и уређивање табела. * Формирање и попуњавање сопствених табела (стандардне, анотативне). |
| **Блок, блок са атрибутима** | * формира блок, * унесе блок на цртеж, * редефинише блок, * ради са базом података, * дефинише и уреди атрибут на цртежу, * редефинише блок са атрибутима, * формира библиотеку елемената. | * Рад са блоковима и атрибутима. * Прављење библиотеке елемената. |
| **Размера и котирање** | * прилагоди размеру цртежу, * формира котни стил, * објасни врсте кота и начин котирања, * котира цртеж према задатој размери, * унесе мултилидере у цртеж, | * Размера цртежа. * Котни стил: стандардни, анотативни. * Врсте кота, начини котирања. * Мултилидери (стандардни, анотативни) |
| **Штампање** | * распореди цртеж на листу окружења за штампање, * припреми цртеж за штампање, * одштампа цртеж у задатој размери. | * Начин штампања. * Простор штампања. * Штампање цртежа у задатој размери. |

# НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.

# Облици наставе:

Наставни садржаји се реализују као:

# – вежбе (136 часова)

**Место реализације наставе:**

Настава се реализује у рачунарском кабинету **Број ученика за рачунаром је један Методе рада:**

* Монолошка,
* Дијалошка;
* Демонстрација;
* Дискусија
* Решавање проблема

# Оквирни број часова по темама:

* Радно окружење софтвера 4
* Команде за цртање 24
* Услужне команде 8
* Трансформације објекта 20
* Модификовање елемената 20
* Слојеви и карактеристике објеката 8
* Шрафирање 4
* Текст и текстуални стил 4
* Табеле 4
* Блок, блок са атрибутима 12
* Размера и котирање 16
* Штампање 12

\*Наставник, у односу на конкретне услове извођења наставе, може да мења број часова предвиђен за поједине теме, водећи рачуна да сви предвиђени исходи буду достигнути.

# Подела одељења на групе

Одељење се дели на две групе приликом реализације:

* Вежби

# Препоруке за реализацију наставе:

* Вежбе се реализују са потребним теоријским делом, усменим и текстуалним објашњењима и демонстрирањем на рачунару.
* Проверити вештину руковања мишем и тастатуром код сваког ученика.
* Посебну пажњу посветити тачној и прецизној изради цртежа.
* Током увода поновити начин снимања и учитавања цртежа.
* Приликом објашњења користити унапред припремљене примере за сваку команду. За препоруку је да сваки ученик на свом рачу- нару има већ снимљен задатак за вежбу (са упутством) на коме ће радити и применити стечено знање. Тако уређене вежбе дају могућ- ност и за формативно и за сумативно оцењивање сваког ученика појединачно.
* Реализовати исцртавање конкретних примера из Грађевинских конструкција. На крају програма урадити мањи индивидуални објекат и припремити га за штампу.
* Остварити везу са стручним предметима, приликом систематизације градива. На крају тематске целине цртати грађевинске дета- ље, основе, пресеке, изгледе, ситуациони план.
* За реализацију наставног програма користити готове претходне припремљене цртеже или практикум.

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку теме упознају ученике начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања. Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* тестова знања, односно задатака објективног типа
* формативног оцењивања

1. Разред: **трећи**

Годишњи фонд часова: **102 часа**; Циљ учења по темама

* Оспособљавање за разумевање принципа рада у софтверу
* Оспособљавање за коришћење команди за цртање
* Оспособљавање за коришћење помоћних операција софтвера
* Оспособљавање за цртање коришћењем слојева
* Оспособљавање за вршење трансформације објекта
* Оспособљавање за вршење корекције цртежа
* Оспособљавање за шрафирање и бојење цртежа
* Оспособљавање за коришћење и уређење текста у цртежу
* Оспособљавање за формирање и попуњавање табела у цртежу
* Оспособљавање за формирање сопствене библиотеке елемената у цртежу
* Оспособљавање за коришћење размере и котирање цртежа
* Оспособљавање за штампање цртежа

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Увод у BIM** | * Објасни принцип рада у BIM-у | * Увод у начин рада у BIM-у * Значај рада и принцип употребе BIM-а |
| **Увод у Archicad** | * објасни принцип цртања у Archicad-у, * подеси радно окружење, * користи различите прозоре ArhiCad-а, * подеси размеру, * користи команду за зумирање, * користи начине селекције, * брише објекте, * користи координатни почетак, * користи помоћне линије и маркере, * формира модуларну мрежу растера, * подеси изометријски/перспективни приказ, | * Увод, радни простор Arhicad-a, BIM концепт. * Радно окружење (менији, палете, тулбарови, прозори) * Размера. * Зумирање, начин селекције елемената, брисање елемената. * Задавање координата. * Координатни почетак, врсте, начин коришћења. * Помоћне линије, маркери, помоћне методе, линије вођице. * Модуларни растер, врсте, подешавања. * Кретање кроз 3D простор и окружење. * Рад са растером . * Подешавање изометријског/перспективног приказа. * Подешавање визуелног стила 3D прозора. |
| **Моделовање 3D објеката (солида)** | * Моделује и коригује 3D објекат | * Употреба Morph алата, солид операција, корекција и манипулација добијеног објекта |
| **Моделовање конструктивних елемената објекта** | * подеси параметре алата, * моделује конструкцију објекта коришћењем одговарајућих алатки, * коригује елементе, * креира, формира, материјализује и постави степенице, * формира и примењује вишеслојне материјале, * креира кров и кровну конструкцију, * формира отвор у елементу (плоча, кров). * дефинише конструктивну улогу елемента * припреми модел за грађевинског инжењера | * Врсте техничке документације и начин рада у софтверу (план зидања, план рушења,…) * Моделовање конструктивних елемената објекта (алатке: зид, плоча, стуб, степениште, греда, кров). * Подешавање карактеристика алата. * Дефинише конструктивну улогу елемента. * Припрема модела за рад у софтверу за прорачун конструкције. * Креирање нових елемената. * Постављање елемената. * Формирање вишеслојних конструкција. * Моделовање темеља од постојећих алатки. * Кориговање елемената крову (гравитација). * Цртање кровне конструкције. * Кориговање елемената. * Дефинисање основних информација елемената. * Припрема и дефинисање елемената за предмер грађевинских радова, односно рад са калкулацијама. |
| **Трансформација елемената објекта** | * помера, копира и ротира елементе, * користи команде за дораду елемената, * користи команде за копирање елемената, * мења и преузима карактеристике елемената. | * Транслација. * Начини копирања елемената објекта. * Ротација, врсте. * Осно пресликавање. * Дорада елементе (продужавање, скраћивање, подела елемената). * Мењање карактеристика алата и преузимање карактеристика алата. |
| **Слојеви** | * формира и манипулише са слојевима цртежа током рада, * формира детаљ са одговарајућим подацима. | * Слојеви. * Детаљи. |
| **Дефинисање спратности објекта** | * подеси спратност објекта, * дефинише однос између етажа. | * Подешавање спратности објекта и формирање нове етаже. * Односи између етажа. |
| **Прозори и врата** | * дефинише прозоре и врата, * подеси карактеристике прозора и врата, * постави прозоре и врата на цртеж, * манипулише библиотеком програма. | * Рад са вратима и прозорима   (подешавање карактеристика, димензија, постављање).   * Рад са библиотеком. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Пресек и изглед** | * подеси особине алата пресек/изглед, * активира и постави алат пресек/изглед. | * Алат пресек/изглед |
| **Текст, прорачун обима и површине, котирање и ознаке** | * дефинише приказ описа просторије на цртежу објекта, * формира текстуални стил, * напише текст, * постави симболе и висинске коте на цртеж (основа, пресек и изглед), * формира котни стил, * котира цртеж, * мења параметре кота, * прегледа информације о објекту, * шрафира цртеж, * нацрта и коригује 2D објекте, | * Дефинисање описа и намене просторија (алат зоне). * Текст, текстуални стил. * Котирање, врсте кота. * Начини котирања, котни стил. * Преглед информација о згради. * Шрафура * 2D објекти |
| **Веза са другим софтверима** | * дефинише карактеристике елемената приликом припреме цртежа за пребацивање у други софтвер * подеси параметре транслатора за пребацивање у dwg * подеси параметре транслатора за пребацивање у IFC * преведе модел из Archicad-a у друге софтвере и обрнуто | * Транслатор за пребацивање у dwg и IFC екстензију * Увоз цртежа и других софтвера (AutoCAD-а), подешавање параметара за увоз. |
| **Терен, шира ситуација** | * подеси алат терена, * креира терен, * увезе и подеси параметре за увоз цртежа из других софтвера, * моделује рељеф на основу изохипси терена. | * Постављање зграде у окружење (терен) * Подешавање изохипси, моделовање рељефа. |
| **Штампање** | * ради у простору за штампање, * пребаци цртеж у pdf, dwg, IFC * одштампа цртеж у одговарајућој размери. | * Простор штампања. * Креирање подлоге за штампање. * Штампање, припрема за штампу. * Пребацивање цртежа и комплетног пројекта у pdf, dwg, IFC |
| **Намештај и светло** | * подеси алат за намештај и светло, * постави намештај у цртеж објекта, * постави светла у цртеж објекта, * креира елементе намештаја, | * Намештај и светло. * Креирање намештаја од постојећих алатки. |
| **Рендеровање, фотореалистичан приказ у Archicad-у** | * направи нов материјал, * подеси параметре и тип рендера, * постави камеру у простор, * направи анимацију и сцену виртуелне стварности, * креира рендеровану слику. | * Прављење нових материјала. * Врсте рендеровања, подешавање. * Врсте и постављање камера. * Прављење анимација и виртуелне стварности. * Прављење рендерованих слика. |
| **Увод у SketchUp** | * Објасни принцип рада у **SketchUp** -у * објасни принцип цртања у **SketchUp** -у, * подеси радно окружење, * подеси јединице цртежа, * користи различите прозоре **SketchUp** -а, * користи команду за зумирање, * користи различите начине селекције, * брише објекте, * користи координатни почетак, * користи помоћне линије и маркере, * подеси приказ камере на изометријски или перспективни приказ, * подеси различите погледе, * подеси стил приказа модела, | * Увод у начин рада у **SketchUp**-у * Радно окружење софтвера (тулбарови, менији, библиотеке, алати,…) * Јединице цртежа * Алат за селектовање и начин селекције * Алат за брисање * Алат за зумирање * Погледи, начин сагледавања објеката (Views, Orbit tool) * Изометријски и перспективни приказ (Parallel Projection, Perspektive, Two Point Perspective) * Помоћне линије, * Маркери (врсте и начини приказивања) * Стил рада (X-ray, Back Edges, Wireframe, Hodden Line, Shaded, Shaded With Textures, Monochrome) и начин подешавања |
| **Цртање у SketchUp-у** | * црта основним елементима за цртање (линије (права, ”руком”), лукови, облици (правоугаоник, ротирани правоугаоник, полигон, круг)), | * Линије (права, ”руком”), лукови, облици (правоугаоник, ротирани правоугаоник, полигон, круг) |
| **Моделовање и трансформација у SketchUp-у** | * моделује објекат користећи алате за добијање треће димензије, * моделује различите профиле користећи алат Follow Me, * помера, копира и ротира елементе, * користи команде за паралелно копирање, * манипулише са елементима цртежа осно копирајући, | * Алат за добијање треће димензије (Push/Pull, Move, Follow Me, Rotate) * Померање и копирање елемената. * Ротирање и копирање ротираног елемента. * Мењање димензија помоћу скалирања. * Паралелно копирање * Осно копирање |
| **Солиди у SketchUp-у** | * формира солид, | * Солиди * Операције за рад са солидима |
| **Сложени објекти у SketchUp-у** | * формира сложене објекте, * манипулише са групом, * манипулише са компонентом, * мења димензију групе, односно компоненте, | * Сложени објекти (групе и компоненте) у SketchUp-у. * Карактеристике сложених објеката. * Корекција и дорада група и компоненти. * Мењање димензије (Tape Measure Tool). * Команда за сакривање и откривање елемената на којима се ради. * Explode, растављање сложених објеката. |
| **Слојеви и карактеристике елемената у SketchUp-у** | * формира и манипулише са слојевима цртежа током рада, * прочита карактеристике елемената у SketchUp-у, | * Слојеви. * Entity Info, карактеристике елемената. |
| **Материјали и текстуре у SketchUp-у** | * користи библиотеку материјала, * манипулише са текстурама и визуелним карактеристикама материјала, * преузима карактеристике материјала. | * Алат за манипулацију материјалима. * Библиотека материјала. * Корекција текстуре, боје и приказа материјала. * Преузимање карактеристика материјала. |
| **Библиотека SketchUp-а** | * увози библиотечке елементе са интернета, * манипулише са увезеним библиотечким елементима, | * 3D Warehouse – библиотека * Увожење библиотечких елемената и манипулација. |
| **Пресек и изглед у SketchUp-у** | * подеси особине алата пресек/изглед, * активира и постави алат пресек/изглед, | * Алат пресек/изглед. * Сагледавање пресека. |
| **Сцене у SketchUp-у** | * постави камеру у SketchUp-у, * постави сцену у SketchUp-у, * подеси и коригује сцену, | * Сцена. * Камера. * Подешавање и рад са сценама. * Кориговање сцене. |
| **Стил приказа** | * постави и коригује стил приказивања у SketchUp-у, | * Стил приказивања у SketchUp-у. * Корекција стила приказивања. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Фотореалистичан приказ у SketchUp -у** | * користи библиотеку материјала додатка за рендеровање, * подеси карактеристике и својства материјала, * увезе материјал са интернета и манипулише са њиме, * постави светло у модел, * подеси својства светла, * припреми сцене за ноћно, односно дневно светло, * подеси параметре за рендеровање, * формира фотореалистичан приказ модела, | * Додатак за рендеровање, односно прављење фотореалистичног приказа. * Библиотека материјала у plug-in-у за рендеровање. Подешавање карактеристика и својства материјала. Увоз материјала са интернета. Манипулација текстурама. * Светло, врсте, подешавање, манипулација светлом. Светло у ентеријеру. Светло у екстеријеру. * Подешавање параметара за реднеровање. |
| **Веза са другим софтверима** | * увози цртеже и моделе из других софтвера, * извози цртеже и моделе из других софтвера, | * Увоз и извоз цртежа и других софтвера (AutoCAD-а, Archicad-a), подешавање параметара за увоз. |
| **Layout** SketchUp-a | * подеси окружење програма за штампање, * подеси папир, * формира свеску пројекта, * увезе сцену из SketchUp-a, * подеси размеру за увезену сцену, * манипулише изабраном сценом, | * Окружење програма за припрему за штапу * Карактеристике и подешавање програма за штампу (јединице у којима се ради, увоз сцена, веза са различитим фајловима, подешавање папира, подешавање страница, подешавање слојева рада. * Избор сцене, манипулација сценом, подешавање размере. |
| **Формирање техничког цртежа у програму за штампање** SketchUp-а | * формира текстуални стил, * напише текст, * постави симболе и висинске коте на цртеж (основа, пресек и изглед), * формира котни стил, * котира цртеж, * мења параметре кота, * шрафира цртеж, * нацрта и коригује 2D објекте, * увезе готове симболе и манипулише њима, * формира табелу и манипулише њоме. | * Дебљина линија, боје, шрафирање. * Текст, текстуални стил. * Котирање, врсте кота. * Начини котирања, котни стил. * Шрафура * 2D објекти, дебљина и врста линија. Карактер линије. Кориговање објеката. * Увоз готових симбола. * Табела. |
| **Штампање и публиковање цртежа.** | * пребаци цртеж у pdf, * одштампа цртеж у одговарајућој размери. | * Штампање. * Пребацивање цртежа и комплетног пројекта у pdf, dwg, IFC |

# НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.

# Облици наставе:

Наставни садржаји се реализују као:

# – вежбе (102 часова)

**Место реализације наставе:**

– Настава се реализује у рачунарском кабинету

# – Број ученика за рачунаром је један Методе рада:

* Монолошка,
* Дијалошка;
* Демонстрација;
* Дискусија;
* Решавање проблема.

# Оквирни број часова по темама:

|  |  |
| --- | --- |
| Увод у BIM | 2 |
| Увод у Archicad | 2 |
| Моделовање 3D објеката (солида) | 2 |
| Моделовање конструктивних елемената објекта | 20 |
| Трансформација елемената објекта | 4 |
| Слојеви | 2 |
| Дефинисање спратности објекта | 2 |
| Прозори и врата | 2 |
| Пресек и изглед | 2 |
| Текст, прорачун обима и површине, котирање и ознаке | 2 |
| Веза са другим софтверима | 2 |
| Терен, шира ситуација | 2 |
| Штампање | 2 |
| Намештај и светло | 6 |
| Рендеровање, фотореалистичан приказ у Archicad-у | 6 |
| Увод у SketchUp | 2 |
| Цртање у SketchUp-у | 4 |
| Моделовање и трансформација у SketchUp-у | 4 |
| Солиди у SketchUp-у | 2 |
| Сложени објекти у SketchUp-у | 2 |
| Слојеви и карактеристике елемената у SketchUp-у | 2 |
| Материјали и текстуре у SketchUp-у | 2 |
| Библиотека SketchUp-а | 2 |
| Пресек и изглед у SketchUp-у | 2 |
| Сцене у SketchUp-у | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Стил приказа | 2 |
| Фотореалистичан приказ у SketchUp -у | 10 |
| Веза са другим софтверима | 2 |
| Layout SketchUp-a | 2 |
| Формирање техничког цртежа у програму за штампање SketchUp-а | 2 |
| Штампање и публиковање цртежа. | 2 |

\*Наставник, у односу на конкретне услове извођења наставе, може да мења број часова предвиђен за поједине теме, водећи рачуна да сви предвиђени исходи буду достигнути.

# Подела одељења на групе

Одељење се дели на две групе приликом реализације:

* Вежби

# Препоруке за реализацију наставе:

* Вежбе се реализују са потребним теоријским делом, усменим и текстуалним објашњењима и демонстрирањем на рачунару.
* Посебну пажњу посветити тачној и прецизној изради цртежа
* Током увода поновити начин снимања и учитавања цртежа.
* Остварити везу са стручним предметима, приликом систематизације градива. На крају тематске целине цртати грађевинске дета- ље, основе, пресеке, изгледе, ситуациони план.
* За реализацију наставног програма користити готове претходне припремљене цртеже или практикум.

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку теме упознају ученике начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања. Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* тестова знања, односно задатака објективног типа
* формативног оцењивања

# Архикед:

* Приликом реализације уводних тема користити унапред припремљен модел једноставног објекта (спратности П+1) на којем се ученици упознају са основним принципом рада, подешавањима и кретањем у простору софтвера.
* За тродимензионални објекат користити модел, који ће се помоћу солид операција трансформисати у финалан продукт. Користити модел са почетка наставе и на примеру врата, степеница или надстрешнице објаснити принцип рада.
* Приликом реализације тема сваки алат и команду појединачно презентовати, објаснити начин, принцип рада и његове могућно- сти обликовања. Такође, потребно је приказати како се карактеристике конструктивних склопова подешавају и касније користе за реализацију калкулацију и предмера радова. Најбоље је приказати за сваки алат посебно, док за прозоре и врата урадити шему столарије објекта.
* Након презентовање теме, вежбати карактеристике алата на моделима различитих објеката. За зидове користити сложене основе, како би се увежбале све могућности за моделовање. На истом објекту провежбати и остале алате. За моделовање у растеру нацрта- ти халу са стубовима.
* Објекат који је урађен на блоку из грађевинских конструкција или разради пројеката, моделовати у софтверу и сваком елементу доделити адекватне параметре. Од бетонских елемената припремити модел за даљи прорачун. Прорачунати грађевинску физику од елемената спољашњег омотача (зид, под приземља, кров) на информативном нивоу. Извући табелу површина.
* Приликом реализације теме терен и шира ситуација, увести геодетску подлогу рађену у AutoCAD-у и на њој обликовати терен са изохипсама.
* Паралелно са предметом Разрадом пројеката у другом полугодишту реализовати теме на објекту индивидуалне куће.
* За тему намештај и светло, урадити дизајн ентеријера просторије по избору у објекту који ученик разрађује. Поред увоза готовог намештаја, ученик креира кухињу, орман и остале елементе ентеријера употребом свих научених алата. Ово је истовремено и си- стематизација пређеног градива.

# Скечап:

* Приликом реализације теме, након објашњења група команди и алата, одмах задавати готове проблемске задатке. Након обја- шњавања цртања путем линије, правоугаоника, објаснити и команду Push/Pull и нацртати комад намештаја попут комоде, ормана, кревета и сл. На следећем часу, нацртати основу мањег објекта и подигнути зидове и објаснити формирање отвора са истом коман- дом. Увести прозоре и врата са интернета, поставити их и скалирати.
* За цртање лукова, користити припремљен модел мањег објекта, на којем се формирају кружни отвори и отвори са луковима (шанк, портал и сл.).
* Приликом цртања круга и полигона нацртати и комад намештаја, са примењеним алатом. Можете нацртати сточиће за кафу, разли- читих облика.
* За команду Offset, на моделу мањег објекта, формирати декорацију око прозора, шанка и сл.
* За команду Follow me, формирати соклу паркета, фриз на плафону или декоративну пластику намештаја. Ова иста команда омогу- ћава формирање ротационих тела, те направити вежбу са лампом, лоптом и сличним објектима.
* Мањи објекат, припремити за штампу. Након цртања објекта, командом за пресек извући дводимензионални цртеж. Формирати неколико основа (основа са намештајем, подовима и сл.), формирати неколико ентеријерских изгледа са материјализацијом. За све приказе припремити различите сцене. По истом принципу, за подове можете користити стил приказа које нуди овај софтвер.
* Након припреме за штампу, ученицима објаснити начин рада у програму за штампу, који прати овај софтвер. Увести сцене, форми- рати свеску пројекта и опремити цртеже.

# СТАТИКА И ОТПОРНОСТ МАТЕРИЈАЛА

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| II | 34 | 34 |  |  | 68 |
| III | 34 | 34 |  |  | 68 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* Упознавање и усвајање основних појмова, дефиниција и закона статике у равни
* Упућивање ученика у методологију решавања проблема из статике
* Стицање способности за примену знања у осталим стручним предметима
* Оспособљавање ученика на практичну примену усвојених знања
* Развијање систематичности, уредности и прецизности у раду
* Развијање логичког мишљења и закључивања
* Осамостаљивање ученика у раду и упућивање на коришћење стручне литературе
* Упућивање ученика у методологију решавања проблема из статике и отпорности материјала
* Оспособљавање ученика за димензионисање аксијално напрегнутих елемената
* Оспособљавање ученика за димензионисање елемената напрегнутих на савијање
* Упућивање ученика на значај правилног димензионисања елемента (носивост и економично коришћење материjaла)

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: други

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1 | Закони механике | 4 |
| 2 | Статика материјалне тачке | 14 |
| 3 | Статика круте плоче | 16 |
| 4 | Статички одређени носачи | 34 |

**Разред: трећи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1 | Решеткасти носачи | 20 |
| 2 | Геометријске карактеристике сложених пресека | 10 |
| 3 | Увод у отпорност материјала | 4 |
| 4 | Аксијално напрезање | 12 |
| 5 | Савијање | 22 |

Назив модула: **Закони механике**

Трајање модула: Циљеви модула:

**4 часа**

* Упознавање ученика са основним појмовима и законима механике
* Упознавање ученика са појмом кретања и као и узроцима кретања тела

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * дефинише материјалну тачку и круто тело, * разликује врсте кретања тела, * дефинише и разликује слободно и везано тело, * дефинише и графички представи силу, * разликује врсте сила, * идентификује улогу силе код кретања тела. * дефинише основне законе механике и аксиоме статике, | **Теорија:**   * Задатак и подела механике * Тело, врсте кретања тела * Слободно и везано тело * Сила, врсте сила * Основни закони механике * Аксиоми статике   **Кључни појмови: механика, статика, материјална тачка, тело, кретање, сила** |

Назив модула: **Статика материјалне тачке**

Трајање модула: Циљеви модула:

**14 часова**

* Стицање основних знања о резултанти и условима равнотеже различитих система сила који делују на материјалну тачку

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * дефинише резултанту за систем колинеарних сила, * одреди резултанту две силе различитог правца користећи паралелограм и троугао сила, * дефинише резултанту произвољног система сучелних сила, * дефинише аналитичке и графичке услове равнотеже материјалне тачке, * израчуна резултанту система колинеарних сила * одреди аналитички и графички резултанту произвољног система сучелних сила, * израчунава силе у штаповима примењујући услове равнотеже материјалне тачке | **Теорија:**   * Резултанта система колинеарних сила истог и супротног смера * Паралелограм и троугао сила (две силе различитог правца) * Резултанта система сучелних сила (аналитички и графички поступак) * Аналитички и графички услов равнотеже материјалне тачке |
| **Вежбе:**   * Одређивање резултанте система колинеаарних сила * Одређивање резултанте сучелних сила * Израчунавање сила у штаповима   **Кључни појмови: материјална тачка, колинеарне, сучелне силе, резултанта, равнотежа** |

Назив модула: **Статика круте плоче**

Трајање модула: Циљеви модула:

**16 часова**

* Стицање знања о начинима одређивања резултанте и условима равнотеже различитих система сила који делују на круту плочу

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * дефинише момент силе за дату тачку * дефинише појам и основна својства спрега сила, * наброји услове равнотеже круте плоче. * израчуна момент сила за дату тачку * примени моментно правило, * израчуна резултанту паралелних сила * редукује произвољан систем сила на задату тачку * израчуна резултанту произвољног система сила који делује на круту плочу. | **Теорија:**   * Момент силе за дату тачку * Моментно правило * Резултанта две паралелне силе истог и супротног смера * Спрег сила * Редукција силе на тачку * Резултанта произвољног система сила који делује на круту плочу * Услови равнотеже круте плоче |
| **Вежбе:**   * Момент силе за дату тачку * Одређивање резултанта две паралелне силе истог и супротног смера * Редуковање силе на тачку * Израчунавање резултанте произвољног система сила који делује на круту плочу   **Кључни појмови: момент силе за тачку , спрег сила, редукција силе на тачку** |

Назив модула: **Статички одређени носачи**

Трајање модула: **34 часа**

Циљеви модула: – Упознавање ученика са различитим врстама носача и оптерећења

– Стицање знања за решавање једноставнијих статичких проблема из праксе

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * дефинише појам и елементе носача, * дефинише и разликује поједине ослонце, * именује статички одређене носаче зависно од начина ослањања, * разликује врсте оптерећења, * графички прикаже статички одређене носаче зависно од начина ослањања, * израчуна реакције ослонаца просте греде, греде са препустима и конзоле, * конструише дијаграме пресечних сила за просту греду, греду са препустима и конзолу од комбинованог оптерећења, * одреди опасан пресек на носачу | **Теорија:**   * Носачи (дефиниција, елементи и врсте носача) * Појам и врсте ослонаца * Врсте оптерећења * Статичка одређеност носача * Силе у пресеку (нормална сила, трансверзална сила, момент савијања) |
| **Вежбе:**   * Статичка одређени носача * Одређивање реакција ослонаца просте греде, конзоле и греде са препустима * Дијаграми пресечних сила за просту греду, греду са препустима и конзолу * Одређивање опасног пресека   **Кључни појмови: носач, ослонац, оптерећење, статички одређени носачи, услови равнотеже, силе у пресеку**. |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: |  | |
| **Модул:** | **Теорија:** | **Вежбе:** |
| 1. Закони механике | 3 часа | 1 час |
| 2. Статика материјалне тачке | 7 часова | 7 часова |
| 3. Статика круте плоче | 8 часова | 8 часова |
| 4. Статички одређени носачи | 16 часова | 18 часова |
| **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:  – Вежби  **Место реализације наставе** |  |  |

* Теоријска настава и вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, моделима, графичким приказима...

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Решавање проблема – израда задатака на вежбама

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, израдом вежби на самим часовима, учешћем уче- ника у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* усмене провере знања;
* контролних задатака
* тестова знања,
* формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета математика, физика, грађевински материја- ли, нацртна геометрија, грађевинске конструкције. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарају- ћим тематским целинама других стручних предмета.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

Посебну пажњу треба посветити изради **вежби**. Њих треба планирати тако, да ученици могу све потребне рачунске и графичке прилоге да ураде у школи, на часовима вежби, уз помоћ наставника. У току израде задатака ученике треба упућивати у начин коришћења стручне литературе, прописа, таблица, прорачуна. При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

У току обраде свих садржаја програма, треба се служити моделима објеката и техничким цртежима објеката као угледним примери- ма, као и излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора

Назив модула: **Решеткасти носачи**

Трајање модула: 20 **часова**

Циљеви модула: – Стицање основних знања о решеткастим носачима као и методама за одређивање сила у штаповима

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * разликује пуне и решеткасте носаче, * дефинише елементе решеткастих носача, * објасни принципе одређивања сила у штаповима методом пресека и методом чворова * примењује услове равнотеже круте плоче приликом одређивања реакција ослонаца статички одређених решеткастих носача, * одреди силе у штаповима једноставнијих статички одређених решеткастих носача. | **Теорија:**   * Решеткасти носачи (појам, елементи и врсте) * Одређивање сила у штаповима статички одређених решеткастих носача * методом пресека (Ритерова метода) и * методом чворова. |
| **Вежбе:**   * Одређивање реакција ослонаца и сила у штаповима једноставнијих статички одређених решеткастих носача   **Кључни појмови: решеткасти носачи, ослонци, услови равнотеже, силе у штаповима,** |

Назив модула: **Геометријске карактеристике сложених пресека**

Трајање модула: Циљеви модула:

**10 часова**

* Стицање знања о значају правилног избора облика попречног пресека конструктивног елемента
* Оспособљавање за графичко представљање степеништа и степенишног простора и димензионисање степеништа

|  |  |
| --- | --- |
| ИСХОДИ МОДУЛА  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * дефинише појам тежишта, * дефинише моменте инерције, полупречнике инерције и отпорне моменте, * разликује сопствени и положајни момент инерције * одреди положај тежишта сложених површина, * израчуна моменте инерције, полупречнике инерције и отпорне моменте сложених површина које имају највећу примену у пракси. | **Теорија:**   * Појам тежишта * Тежиште основних и сложених површина * Врсте момената инерције * Моменти инерције основних и сложених равних површина * Штајнерова теорема * Полупречници инерције * Отпорни моменти основних и сложених равних површина |
| **Вежбе:**   * Тежиште сложених површина * Моменти инерције сложених равних површина * Отпорни моменти основних и сложених равних површина   **Кључни појмови: тежиште, моменти инерције, полупречници инерције, отпорни моменти** |

Назив модула: **Увод у отпорност материјала**

Трајање модула: Циљеви модула:

**4 часа**

* Указивање на значај правилног одређивања димензија конструктивних елемената
* Стицање знања о врстама напрезања тела под спољашњим утицајима

|  |  |
| --- | --- |
| ИСХОДИ МОДУЛА  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни значај правилног одређивања облика и димензија попречног пресека носача, * објасни везу између оптерећења тела и промена које се дешавају у њему, * дефинише напон, * наброји врсте напрезања, * препозна напрезања која се јављају у носачу на основу спољашњих утицаја који на њега делују | **Теорија:**   * Циљ и задаци отпорности материјала * Спољашње и унутрашње силе * Еластичност и тела и деформације * Појам напона и врсте напрезања тела |
| **Вежбе:**   * Врсте напрезања тела   **Кључни појмови: еластичност тела, деформације, напони, напрезања** |

Назив модула: **Аксијално напрезањ**е

Трајање модула: Циљеви модула:

**12 часова**

* Стицање знања о димензионисању аксијално напрегнутих носача

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * дефинише напон и деформацију аксијално напрегнутих штапова, * дефинише Хуков закон * димензионише носаче оптерећене на центрични притисак и затезање. * израчуна силе и димензионише затегнуте штапове једноставније решетке | **Теорија:**   * Деформација и напон * Хуков закон |
| **Вежбе:**   * Димензионисање аксијално напрегнутих штапова * Димензионисање штапова решеткастих носача   **Кључни појмови: притисак, затезање, скраћење, издужење, модул еластичности** |

Назив модула: **Савијање**

Трајање модула: Циљеви модула:

**22 часа**

* Стицање знања о значају правилног одређивања облика и димензија носача за стабилност и носивост конструкција

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * дефинише спољашње утицаје који изазивају савијање носача * наброји и објасни врсте савијања * дефинише неутралну осу и објасни њен значај, * покаже на конкретном примеру носача раван савијања, неутралну раван, неутралну осу и еластичну линију, * објасни значај правилног избора облика попречног пресека носача, * димензионише jeдноставније носаче оптерећене на право савијање * израчуна и нацрта дијаграм напона савијања на конкретном примеру | **Теорија:**   * Деформација и напон при савијању * Врсте савијања * Основна једначина савијања |
| **Вежбе:**   * Димензионисање носача различитих попречних пресека од дрвета и челика (уз одређивање статичких утицаја) * Дијаграм напона савијања (код правог савијања) |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: |  | |
| **Модул:** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1. Решеткасти носачи | 10 часова | 10 часова |
| 2. Геометријске карактеристике сложених пресека | 5 часова | 5 часова |
| 3. Увод у отпорност материјала | 3 часа | 1 час |
| 4. Аксијално напрезање | 6 часова | 6 часова |
| 5. Савијање | 10 часова | 12 часова |
| Подела одељења на групе  Одељење се дели на две групе приликом реализације:  – Вежби  **Место реализације наставе** |  |  |

* Теоријска настава и вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, моделима, графичким приказима...

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Решавање проблема – израда задатака на вежбама

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, израдом вежби на самим часовима, учешћем уче- ника у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* усмене провере знања;
* контролних задатака
* тестова знања,
* формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе:

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета математика, физика, грађевински материја- ли, нацртна геометрија, грађевинске конструкције. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарају- ћим тематским целинама других стручних предмета.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

Посебну пажњу треба посветити изради вежби. Њих треба планирати тако, да ученици могу све потребне рачунске и графичке при- логе да ураде у школи, на часовима вежби, уз помоћ наставника. У току израде задатака ученике треба упућивати у начин коришћења стручне литературе, прописа, таблица, прорачуна. При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

У току обраде свих садржаја програма, треба се служити моделима објеката и техничким цртежима објеката као угледним примери- ма, као и излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора.

# ТЕХНОЛОГИЈА ГРАЂЕВИНСКИХ РАДОВА

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| II | 68 | 0 | 0 | 0 | 68 |
| III | 68 | 34 | 0 | 30 | 132 |
| IV | 31 | 62 | 0 | 60 | 153 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* Упознавање ученика са карактеристикама производње у грађевинарству,
* Упознавање ученика са учесницима у реализацији изградње објеката,
* Стицање знања о редоследу поступака до почетка грађења
* Упознавање са законским прописима из области грађења објеката
* Упознавање са инвестиционо-техничком документацијом
* Стицање знања о врсти, важности и начину вођења документације на градилишту
* Оспособљавање ученика за рад на припреми, прибављању и разради техничке документације за управни поступак;
* Оспособљавање ученика за тимски рад у току поступка за издавање одобрења за изградњу, доградњу, адаптацију, реконструкцију и рушење објеката високоградње и комуналне инфраструктуре;
* Оспособљава се за вођење градилишне документације и за суделовање у разради пројеката организације градилишта;
* Стицање знања о значају грађевинске механизације и врстама механизације која се примењује у грађевинарству;
* Оспособљавање за израду прорачуна учинка механизације и ефективног часа рада машине;
* Оспособљавање за организацију и праћење извођења основних, завршних и инсталатерских радова код извођења објеката;
* Оспособљавање за разраду елемената извођачког пројекта, организацију и праћење извођења завршних, инсталатерских и монта- жних радова код извођења објеката;

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: други

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ред.бр** | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Трајање модула (часови)** |
| 1. | Грађевинска производња | 16 |
| 2. | Грађевинска регулатива | 16 |
| 3. | Градилиште, документација на градилишту, норме | 22 |
| 4. | Безбедност и здравље на раду | 14 |

**Разред: трећи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ред.бр** | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Трајање модула (часови)** |
| 1. | Земљани радови | 15 |
| 2. | Бетонски и армирачки радови | 24 |
| 3. | Зидарски радови | 12 |
| 4. | Тесарски радови | 18 |
| 5. | Монтажни радови | 9 |
| 6. | Завршни радови | 24 |
| 7. | Блок настава | 30 |

**Разред: четврти**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ред.бр** | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Трајање модула (часови)** |
| 1. | Планирање извођења радова | 69 |
| 2. | Инсталатерски радови | 24 |
| 3. | Блок настава | 60 |

Назив модула: **Грађевинска производња**

Трајање модула: Циљеви модула:

**16 часова**

* Стицање неопходних знања о учесницима у изградњи објеката, њиховим правима, дужностима, одговорностима и међусобним односима;
* Упућивање ученика у садржаје, начин вођења и израду инвестиционо-техничке документације као и начине уговарања грађевинских радова

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни карактеристике производње у грађевинарству; * разуме важност увођења нових технолошких и техничких достигнућа; * наведе учеснике и објасни њихову улогу у изградњи грађевинских објеката * разликује врсте и делове техничке документације; * објасни редослед и начин израде техничке документације; * објасни начин уступања грађења објеката * формира потребну тендерску документацију * формира потребну техничку документацију за уступање извођења радова * зна да наведе елементе уговора о грађењу | * Карактеристике грађевинске производње; * Фазе извођења грађевинског објекта * Учесници у изградњи објеката; * Техничка документација * Садржај техничке документације и студија оправданости * Техничка документација пројектанта * Контрола техничке документације * Техничка документација извођача * Уступање радова * Позивно или јавно надметање * Тендерска документација, садржај * Уговор о грађењу * Врсте уговора * Елементи уговора * Посебне узансе о грађењу   **Кључни појмови: грађевинска производња, учесници, техничка документација, тендерска документација, уговор о грађењу, узансе** |

Назив модула: **Грађевинска регулатива**

Трајање модула: Циљеви модула:

**16 часова**

* Упознавање ученика са важећим законским прописима из области инвестиционе изградње;
* Упознавање ученика са процедурама при изградњи објекта, као и припреми потребне документације за издавање грађевинске дозволе и технички пријем објеката

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * познаје основне законске прописе из области грађевинарства; * наведе кораке по обједињеној процедури ЦЕОП-у * наведе и објасни врсте дозвола потребних за изградњу објеката; * објасни начине издавања појединих докумената и дозвола за градњу објеката * наведе и објасни надзор над изградњом објеката * наведе и објасни процедуру техничког прегледа и пријема грађевинског објекта * припреми потребну документацију за издавање грађевинске дозволе; * припреме потребну документације за технички пријем објекта. | * Основни појмови Закона о планирању и изградњи , и важећи правилници везани за изградњу објеката; * Обједињена процедура -ЦЕОП * Дозволе (урбанистичка, грађевинска, употребна). * Надзор над изградњом објеката. * стручни надзор * пројектантски надзор * управни надзор * инспекцијски надзор * Технички преглед и пријем грађевинских објеката * технички преглед * одобрење за употребу * примопредаја објекта и коначан обрачун   **Кључни појмови: Закон о планирању и изградњи, обједињена процедура, надзор над изградњом, технички преглед, примопредаја објекта** |

Назив модула: **Градилиште, документација на градилишту, норме за извођење радова**

Трајање модула: Циљеви модула:

**22 часа**

* Упознавање и овладавање елементима оперативног организовања послова на градилишту из делокруга рада
* Стицање знања о врстама и начину вођења техничке документације на градилишту
* Стицање знања о грађевинским нормама и нормирању радова и оспособљавање за читање истих

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни појам, врсте, структуру и елементе градилишта, * опише поделу одговорности учесника на градилишту, * води техничку документацију на градилишту; * познаје техничке прописе; * разуме значај поступка измене пројектне документације; * наведе врсте документације која се води на градилишту; * дефинише појам норми, предмете нормирања и поделу норми; * објасни примену грађевинских норми. | **Теорија:**   * Градилиште * Појам градилишта * Врсте градилишта; * Администрација на градилишту * општа администрација * администрација радне снаге и транспорта * обрачунска администрација * Документација на градилишту.   – Грађевински дневник, грађевинска књига и остала документација која прати ток грађења објекта.   * Вођење градилишне документације * Грађевинске норме * Врсте норми * Елементи норми |

|  |  |
| --- | --- |
| * попуни лист грађевинског дневника * попуни лист грађевинске књиге   прочита грађевинске норме за одређене врсте радова | **Вежбе:**   * Вођење грађевинског дневника; * Вођење грађевинске књиге; * Читање грађевинских норми   **Кључни појмови: градилиште, администрација на градилишту, норме у грађевинарству** |

Назив модула: **Безбедност и здравље на раду**

Трајање модула: **14 часова**

Циљеви модула: – Овладавање принципима и методологијом безбедности и здравља на раду у грађевинарству и упознавање са релевантном правном регулативом

– Оспособљавање за израду и спровођење мера заштите на раду у грађевинарству

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни превентивне мере које су неопходне ради остваривања заштите на раду, * наведе законску регулативу из ове области; * примени мере заштите на раду предвиђене Законом о безбедности и здрављу на раду, као и Правилником; * наведе садржај плана о безбедности рада на градилишту; * наведе средства личне заштите и опреме; * води евиденцију из заштите на раду; * направи план за безбедан рад на градилишту | * Закон о безбедности и здрављу на раду * Правилник о садржају елабората о уређењу градилишта * Правилник о заштити на раду при извођењу грађевинских радова * Уредба о безбедности и здрављу на раду на привременим и покретним градилиштима * Пријава градилишта * Мере безбедности и здрављу на градилишту * Садржај плана за безбедан и здрав рад на градилишту * Правилник о мерама и нормативима заштите на раду од буке у радним просторијама * Правилник о средствима личне заштите на раду и личној заштитној опреми * Правилник о вођењу евиденција из заштите на раду   **Кључни појмови: безбедност, лична заштита, Закон и Правилник о безбедности и здрављу а раду, процена ризика радног места** |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: |  | |
| **Модул:** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1. Грађевинска производња | 16 | 0 |
| 2. Грађевинска регулатива | 16 | 0 |
| 3. Градилиште, документација на градилишту, норме | 20 | 2 |
| 4. Безбедност и здравље на раду | 14 | 0 |
| **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:  – Наставе у блоку |  |  |

**Место реализације наставе**

* Теоријска настава и вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима...
* Блок настава се једним делом реализује у учионици, а један термин наставе у блоку реализовати на градилишту

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Решавање проблема – израда задатака на часовима предвиђеним за одређене теме

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике са начином оцењивања, динамици и елемен- тима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, усмене провере знања, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* контролних и домаћих задатака
* тестова знања,
* формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета: математика, физика, грађевински мате- ријали, нацртна геометрија, грађевинске конструкције, статика грађевинских конструкција. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља контину- ирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

У току обраде свих садржаја програма, треба се служити техничким цртежима објеката као угледним примерима, као и излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора

Посебну пажњу треба обратити на :

# Модул : Грађевинска производња

* Приликом реализације садржаја користити важеће прописе који се односе на техничку документацију
* На неком изабраном практичном примеру (инвеститор) објаснити фазе у реализацији објекта као и међусобне односе учесника о изградњи
* Ученицима показати угледне примере уговора о грађењу, а за домаћи рад дати да сами на измишљеном примеру учесника у из- градњи сачине уговор о изградњи, као и поступак тендерске процедуре

# Модул: Грађевинска регулатива

* Користити важећа законска и подзаконска акта која се односе на наставу модула
* У форми игроказа објаснити функцију вршења надзора над изградњом објеката, као и значају вршења надзора
* На примеру објаснити технички преглед и примопредају објекта, као и разлику између техничког прегледа и примопредаје

# Модул: Градилиште, документација на градилишту, норме

* На претходно припремљеној шеми уређења градилишта објаснити појам, врсте и елементе градилишта
* Објаснити значај вођења документације на градилишту
* На часу вежбања дати ученицима обрасце грађевинског дневника и грађевинске књиге да их сами попуне
* За читање норми потребно је припремити примере из важећих Норматива и стандарда рада у грађевинарству

# Модул : Безбедност и здравље на раду

* У настави користити пример елабората о уређењу градилишта са елементима процене ризика на радном месту
* Ученицима демонстрирати примену средстава личне заштите и улогу у датим ситуацијама

Назив модула: **Земљани радови**

Трајање модула: **15 часова**

Циљеви модула: – Оспособљавање за организацију извођења земљаних радова код извођења објеката;

– Оспособљавање за израду предмера и предрачуна земљаних радова и срачунавање учинка механизације за земљане радове

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе редослед извођења радова на објекту; * објасни фазе и технологију извођења земљаних радова; * уради спецификацију неопходних ресурса за извођење припремних и земљаних радова; * наброји и објасни врсте грађевинских машина према радовима које изводи; * објасни конструктивне склопове грађевинских машина; * наведе врсте и намену грађевинске механизације за земљане радове. | **Теорија:**   * Поступак и фазе извођења земљаних грађевинских радова: * Рашчишћавање и планирање терена; * Ископ земље за темеље објекта; * Насипање и набијање земље * Грађевинска механизација * Врсте и подела машина према различитим критеријумима * Прорачун учинка машина и ефективног часа рада * Грађевинска механизација за земљане радове: * Врсте, употреба, * Учинци (теоретски и практични) * Израда предмера земљаних радова; * Предрачун земљаних радова. * Нормирање земљаних радова; |
| * срачуна практичне учинке појединих машина за земљане радове; * уради предмер земљаних радова; * примени норме за конкретне врсте земљаних радова; * изради предрачун земљаних радова. | **Вежбе:**   * Прорачун учинка механизације за земљане радове; * Предмер земљаних радова; * Нормирање земљаних радова; * Предрачун земљаних радова.   **Кључни појмови: категорије земљишта, учинак. механизација** |

Назив модула: **Бетонски и армирачки радови**

Трајање модула: Циљеви модула:

**24 часа**

* Оспособљавање за организацију извођења бетонских и армирачких радова код извођења објеката;
* Оспособљавање за израду предмера и предрачуна бетонских радова и срачунавање учинка механизације за бетонске радове

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе врсте арматуре и њихове карактеристике; * објасни начин извођења армирачких радова; * објасни фазе и технологију извођења бетонских радова; * објасни фазе и технологију извођења бетонских радова у посебним условима; * уради спецификацију неопходних ресурса за извођење бетонских и армирачких радова; * организује правилно складиштење материјала, опреме и алата на градилишту; * наведе врсте, намену и карактеристике грађевинске механизације за бетонске и армирачке радове; | **Теорија Бетонски радови**   * Особине компонената бетонске мешавине * Производња бетона * Транспорт бетона * Уграђивање бетона * Нега бетона * Рад у екстремним условима   **Армирачки радови**   * Врсте и карактеристике арматуре * Обрада арматуре * Заштита арматуре * Извођење армирачких радова * Предмер бетонских и армирачких радова, * Предрачун бетонских и армирачких радова * Нормирање бетонских и армирачких радова * Грађевинска механизација за бетонске радове: * врсте, употреба, * учинци (теоретски и практични) |

|  |  |
| --- | --- |
| * уради предмер бетонских и армирачких радова, * примени норме за конкретне врсте бетонских и армирачких радова * срачуна учинке појединих машина за бетонске радове * изради предрачун бетонских и армирачких радова | **Вежбе:**   * Предмер бетонских и армирачких радова * Нормирање бетонских и армирачких радова * Учинци механизације за бетонске радове * Предрачун бетонских и армирачких радова   **Кључни појмови: бетон, арматура, марка бетона, механизација** |

Назив модула: **Зидарски радови**

Трајање модула: Циљеви модула:

**12 часова**

* Оспособљавање за организацију извођења зидарских радова код извођења објеката;
* Оспособљавање за израду предмера и предрачуна зидарских радова

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни фазе и технологију извођења зидарских радова; * наведе зидарски алат; * објасни начин малтерисања зидова и израду цементне кошуљице; * уради спецификацију неопходних ресурса за извођење зидарских радова; * организује правилно складиштење материјала, опреме и алата на градилишту; * наведе врсте и намену грађевинске механизације за зидарске радове; | **Теорија**   * Зидарски материјал; * Израда и транспорт везивног материјала; * Извођење зидарских радова; * Зидарски алат; * Зидање зидова; * Малтерисање зидова ручно и машински * Израда подних кошуљица * Механизација за зидарске радове   – Машине за машинско малтерисање   * Предмер зидарских радова, * Предрачун зидарских радова * Нормирање зидарских радова |
| * уради предмер зидарских радова; * примени норме за конкретне врсте зидарских радова; * изради предрачун зидарских радова | **Вежбе:**   * Предмер зидарских радова * Нормирање зидарских радова * Предрачун зидарских радова   **Кључни појмови: зид, малтер, кошуљица** |

Назив модула: **Тесарски радови**

Трајање модула: Циљеви модула:

**18 часова**

* Оспособљавање за организацију извођења тесарских радова код извођења објеката;
* Оспособљавање за израду предмера и предрачуна тесарских радова

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе врсте тесарских радова; * објасни фазе и технологију извођења тесарских радова; * уради записник о скели и помоћним конструкцијама за извођење радова, * уради спецификацију неопходних ресурса за извођење радова; * провери усаглашеност изведеног стања и пројектне документације; | **Теорија**   * Основно о тесарским радовима * Тесарски прибор, алат, материјали и средства за спајање * Оплате * Оплате за стубове и греде; * Оплате за плоче; * Тунелска и клизајућа оплата; * Специјалне врсте оплата; * Прибор оплата * Грађевинске скеле * Израда грађевинских скела; * Вођење контролне књиге скела * Израда дрвених кровних конструкција * Врсте кровних конструкција * Елементи кровних конструкција * Кројење и обележавање елемената кровне конструкције, * Завршни спојеви и везе за извођење у градилишним условима, |
| * уради предмер позиција тесарских радова; * обележи елементе кровне конструкције за кројење; * примени норме за конкретне врсте тесарских радова, * изради предрачун позиција тесарских радова. | **Вежбе:**   * Обележавање елемената кровне конструкције * Предмер тесарских радова * Предрачун тесарских радова * Нормирање тесарских радова   **Кључни појмови: дрво, оплата, скела, кровна конструкција** |

Назив модула: **Монтажни радови**

Трајање модула: Циљеви модула:

**9 часова**

* Оспособљавање за организацију извођења монтажних радова на градилишту
* Оспособљавање за праћење извођења монтажних радова код извођења објеката
* Оспособљавање за разраду и тумачење техничке документације за извођење монтажних објеката,

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наброји фазе извођења монтажног објекта * објасни структуру и елементе градилишта монтажног објекта, * чита извођачке детаље и пројектну документацију монтажних радова, * даје упутства о редоследу и начину преноса елемената и надгледа процес монтаже, * уради спецификацију неопходних ресурса за монтажне радове, * учествује у изради записника о монтажи, * наведе врсте и намену грађевинске механизације код монтажних радова, | **Теорија**   * Системи монтажног грађења * Организациона шема градилишта монтажних објеката; * Извођење монтажних радова; * Спецификација ресурса за извођење објеката монтажних радова, * Детаљи техничке документације за извођење монтажних објеката, * Транспорт префабрикованих бетонских, и других монтажних елемената, * Помоћна средства и уређаји за монтажу, * Грађевинска механизација монтажних радова (врсте, учинак, избор механизације);   **Кључни појмови: монтажа, префабрикација, механизација** |
| * учествује у изради шеме градилишта за монтажне елементе; * организује истовар и складиштење префабрикованих елемената према шеми ускладиштења и предмонтаже; * примени норме за конкретне врсте монтажних радова. | **Вежбе:**   * Шема градилишта за монтажне радова, |

Назив модула: **Завршни радови**

Трајање модула: Циљеви модула:

**24 часа**

* Оспособљавање за организацију извођења позиција завршних радова;
* Оспособљавање за праћење извођења позиција завршних радова.
* Оспособљавање за израду предмера и предрачуна завршних радова

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * чита и тумачи техничку документацију завршних радова код извођења објеката, * указује на измене детаље код завршних радова при извођењу објеката, * учествује у припреми за реализацију позиција и организује извођење завршних радова при извођењу објеката, * прати динамички план извођења позиција завршних радова код извођења објеката, * организује правилно складиштење материјала, опреме и алата на градилишту; * учествује у отклањању недостатака у гарантном року код завршних радова, * контролише примену средстава и мера заштите на раду, комплетира атесте за уграђене материјале и елементе код завршних радова. | **Теорија**   * Детаљи техничке документације завршних радова код извођења објеката, * Спецификација завршних радова код извођења објеката, * Технолошки поступци и фазе извођења завршних грађевинских радова (кровопокривачки, фасадерски, подополагачки, керамичарски, молерско-фарбарски, сува градња, изолатерски, браварски, лимарски, стаклорезачки, столарски); * Алати и машине за завршне радове, * Динамички план извођења завршних радова, * Атести уграђеног материјала и елемената код завршних радова,   **Кључни појмови: кровни покривач, фасада, под, керамика, боје, лакови, гипс, прозори, врата, изолације** |
| * израђује предмер завршних радова на објекту, * нацрта изведене детаље завршних радова; * примени норме за конкретне врсте завршних радова, * изради предрачун завршних радова | **Вежбе:**   * Детаљи завршних радова * Предмер завршних радова * Предрачун завршних радова * Нормирање завршних радова |

Назив модула: **Блок настава**

Трајање модула: Циљеви модула:

**30 часова**

* Упознавање битних делова грађевинске струке и стицање знања о одговорности свих који се њоме баве, њеној важности, комплексности и јединствености, као и лакше разумевање теоретских садржаја који се обрађују на стручним предметима

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * скицира шему конкретног градилишта; * опише и скицира позиције радова који се изводе на конкретном градилишту; * нацрта карактеристичне техничке детаље изведених елемената објекта; * испуни лист грађевинског дневника; * испуни лист грађевинске књиге; * изради предмер конкретних радова; * препозна и наведе употребљену грађевинску механизацију на градилишту | * Заштита на раду; * Упознавање градилишта; * Упознавање градилишне документације; * Упознавање пројекта за извођење; * Кретање градилиштем; * Организација радника, допрема материјала, механизације; * Праћење процеса грађења; * Суделовање у реализацији радова у складу тренутним стањем; * Суделовање у вођењу градилишне документације; * Суделовање у изради прорачуна на самом градилишту. * Грађевинска механизација |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања. |  | |
| **Облици наставе** |
| Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: |
| **Модул:** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1. Земљани радови | 10 | 5 |
| 2. Бетонски и армирачки радови | 16 | 8 |
| 3. Зидарски радови | 8 | 4 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4. Тесарски радови | 12 | 6 |
| 5. Монтажни радови | 6 | 3 |
| 6. Завршни радови | 16 | 8 |
| 7. Блок настава |  | 30 |
| **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:   * Вежби * Наставе у блоку   **Место реализације наставе** |  |  |

* Теоријска настава и вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима...
* Блок настава се једним делом реализује у учионици, а другим делом наставу у блоку реализовати на градилишту у складу са мо- гућностима

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Решавање проблема – израда задатака на часовима предвиђеним за одређене теме

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, усмене провере знања, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* контролних и домаћих задатака
* тестова знања,
* формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета: математика, физика, грађевински матери- јали, нацртна геометрија, грађевинске конструкције, статика грађевинских конструкција. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља контину- ирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

У току обраде свих садржаја програма, треба се служити техничким цртежима објеката као угледним примерима, као и излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора.

# За реализацију вежби (израда предмера и предрачуна) користити пројекат индивидуалне куће који је реализован на блок настави из предмета грађевинске конструкције у другом разреду.

Посебну пажњу треба обратити на :

# Модул : Земљани радови

* Приликом реализације садржаја користити важеће прописе који се односе на класификацију земљишта и упоредну табелу са кла- сификацијом која је још увек у употреби (у Нормативима и стандардима рада)
* На неком изабраном практичном примеру објаснити начин организације земљаних радова са потпуном механизацијом процеса – урадити дијаграм тока за одговарајући широки ископ
* Ученике упутити на одговарајуће проспекте, каталоге и презентације механизације за земљане радове
* Предмер и предрачун земљаних радова радити на конкретној подлози (радови ученика– индиивидуална кућа други разред)

# Модул: Бетонски и армирачки радови

* Реализацију наставе усагласити са реализацијом наставе на предмету Армиранобетонске конструкције – направити корелацију са предметним наставником наведеног предмета
* Посебну пажњу посветити „новим“ врстама арматуре– композит, карбонске траке, фибер влакна, микроармирање, као и препору- кама произвођача цемента о рецептурама за припрему бетона
* Предмер и предрачун бетонских и армирачких радова радити на конкретној подлози (радови ученика– индивидуална кућа други разред)

# Модул: Зидарски радови

* Приликом реализације модула обавезно користити препоруке из важећег Правилника за грађевинске конструкције које се односе на зидане зидове
* У оквиру наставе у блоку на конкретном примеру ученике упознати са правилним извођењем зидарских радова
* Предмер и предрачун зидарских радова радити на конкретној подлози (радови ученика– индивидуална кућа други разред)

# Модул : Тесарски радови

* У настави користити проспекте , каталоге и презентације оплата и скела различитих произвођача
* Посебну пажњу посветити мерама заштите на раду приликом извођења тесарских радова, због употребе ручних електричних алата
* Предмер, предрачун и спецификацију кровне грађе радити у конкретној подлози (радови ученика– индивидуална кућа други ра-

зред)

# Модул : Монтажни радови

* У настави користити припремљену презентацију реализације монтаже неког објекта (са интернета или неки конкретан објекат) као и одговарајућу шему градилишта монтажних радова
* У колико могућности дозволе ученике на блок настави одвести у погон за израду монтажних елемената

# Модул : Завршни радови

* Код реализације наставе направити неопходну корелацију са реализацијом наставе на предмету Грађевинске конструкције у тре- ћем разреду
* Посебну пажњу посветити поштовању процедура и редоследа код извођења завршних радова
* Предмер и предрачун завршних радова радити на конкретној подлози (радови ученика– индивидуална кућа други разред)

Назив модула: **Планирање извођења радова**

Трајање модула: Циљеви модула:

**69 часова**

* Оспособљавање за израду анализе и калкулације у грађевинарству;
* Оспособљавање за праћење реализације пројекта кроз очекиване трошкове реализације;
* Оспособљавање за израду статичког и динамичког плана грађења њиховог праћења

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни појам, врсте, структуру и елементе градилишта, * опише поделу одговорности учесника на градилишту, * објасни значај припремних радова на градилишту и наведе врсте припремних радова; * објасни принципе постављања погона на градилишту и организацију унутрашњег транспорта, * снима изведене радове на објекту , * припреми записник о количини и квалитету грађевинског материјала (на основу атеста и др.), * објасни значај правилне и правовремене калкулације израде позиције рада, * објасни значај поштовања рокова извођења грађевинског објекта, | **Теорија**   * Градилиште * Појам градилишта * Организациона шема градилишта; * Записник о почетку извођења радова; * Организациони сектор на градилишту (управа градилишта) * Припремни радови * Припрема терена; * План геодетских радова; * Изградња привремених објеката; * Снабдевање градилишта ресурсима; * Изградња градилишних путева; * Постављање привремених инсталација. * Анализа позиције рада (технолошка шема извођења позиције рада), * Прорачун потребних ресурса за извођење позиције рада (материјал, радна снага, маханизација) * Финансијски план реализације пројекта (кумулативно, сукцесивно финансирање) * Планирање производње (статички и динамички планови), * Прикупљање података за калкулације и анализе на тржишту, * Трошкови грађевинске производње. Коначна цена коштање објекта. Окончана ситуација, * Колаудација, суперколаудација и арбитражни поступак,   **Кључни појмови: градилиште, привремени објекти, ресурси, цена коштања** |
| * изради организациону шему градилишта * чита динамички план извођења радова, * изради технолошку шему; * изврши шири и ужи избор механизације; | **Вежбе**   * Организациона шема градилишта; * Прорачун потребних ресурса за извођење позиције рада (материјал, радна снага, механизација) * Шири и ужи избор механизације; * Статички и динамички планови; |

Назив модула: **Инсталатерски радови**

Трајање модула: Циљеви модула:

**24 часова**

* Оспособљавање за организацију извођења инсталатерских радова код извођења објеката;
* Оспособљавање за израду предмера и предрачуна инсталатерских радова

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе врсте инсталација у зградама; * објасни улогу и значај инсталација у зградама * објасни фазе и технологију извођења инсталатерских радова; * уради спецификацију неопходних ресурса за извођење инсталатерских радова водовода и канализације на објекту; * провери усаглашеност изведеног стања и пројектне документације; * наведе врсте материјала и начин спајања цеви за израду инсталација у зградама | **Теорија:**   * Прикључак на градску мрежу. * Кућни водовод. Цеви и арматуре. * Противпожарна мрежа. Хидранти. Хидрофори. * Заштита мреже од замрзавања. * Снабдевање топлом водом.. * Кућна канализациона мрежа. * Цеви од различитих материјала, начин спајања и полагање. Санитарни уређаји и санитарне просторије. * Вођење цеви кроз зидове и таванице и причвршћивање за конструкције. * Хоризонтални разводи у земљи. Прикључак на градску мрежу * Инсталације за грејање. Врсте грејања. Грејна тела. Положаји и начини постављања. Котларнице, складишта за гориво и шљаку. * Вештачко проветравање. Климатизација. Електричне инсталације. Мрежа и светлећа тела. Громобрани. |
| * нацрта шематски приказ водовода и канализације у мокром чвору * прочита шематски приказ инсталација грејања и проветравања у стану * прочита шематски приказ електро-инсталација– једнополну шему и инсталација слабе струје * примени норме за инсталације водовода и канализације * изради предрачун позиција тесарских радова. | **Вежбе:**   * Графичко приказивања шема водовода канализације, грејања, проветравања и електро-инсталација   **Кључни појмови: водовод, канализација, грејање, проветравање и електро инсталације** |

Назив модула: **Блок настава**

Трајање модула: Циљеви модула:

**60 часова**

* Упознавање битних делова градитељске струке и стицање знања о одговорности свих који се њоме баве, њеној важности, комплексности и јединствености, као и лакше разумевање теоретских садржаја који се обрађују на стручним предметима

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * опише и скицира све радове који се изводе на градилишту; * препозна и наведе особине грађевинске механизације, опреме и алата; * нацрта важне техничке детаље на изведеним конструкцијама; * попуни лист грађевинског дневника; * попуни лист грађевинске књиге; * изради предмер конкретних радова на градилишту; * прати и усклађује извођење радова са динамичким планом градње. | **Градилиште**   * безбедност и заштита на раду; упознавање градилишта, кретање градилиштем; * упознавање градилишне документације; * упознавање пројекта за извођење; * организација смештаја и исхране радника, допрема материјала, механизације; * упознавање са механизацијом, алатом и опремом потребном за извођење радова; * праћење целокупног процеса извођења основних, завршних и инсталатерских радова; * суделовање у реализацији завршних и инсталатерских радова у складу са тренутним могућностима; суделовање у вођењу градилишне документације; * суделовање у прорачунима статичких планова. |
| * прикупи примере различитих планова; * штампа и форматира цртеже; * слаже елаборате; * црта делове планова уз помоћ рачунара; * уноси промене на цртеже; * пише дописе; * уноси прорачуне у рачунаре; * пише дневник свих обављених послова. * изради предмер и предрачун позиција за различте врсте радова | **Пројектни биро, школа**   * Упознавање бироа, завода... ; Упознавање процеса рада; * Упознавање са врстама пројеката и сарадницима; * Технички послови око опремање елабората; Штампање, плотовање, форматирање и увезивање цртежа; * Сарадња на изради појединих делова пројеката; Сарадња на изради прорачуна; * Обављање послова доставе и сл.; Уношење промена у нацрте; * Проналажења садржаја на Интернету; * Писање дописа, описа, таблица. * Израда предмера и предрачуна за различите врсте радова |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: |  | |
| **Модул:** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1. Планирање извођења радова | 23 | 46 |
| 2. Инсталатерски радови | 8 | 16 |
| 3. Блок настава |  | 60 |
| **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:   * Вежби * Наставе у блоку |  |  |

**Место реализације наставе**

* Теоријска настава и вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима...
* Блок настава се једним делом реализује у бироима, заводима, учионици, а делом наставу у блоку реализовати на градилишту у складу са могућностима. Један део наставе у блоку посветити припреми за полагање матурског испита.

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Решавање проблема – израда задатака на часовима предвиђеним за одређене теме

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, усмене провере знања, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* контролних и домаћих задатака
* тестова знања,
* формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета: математика, физика, грађевински мате- ријали, нацртна геометрија, грађевинске конструкције, статика грађевинских конструкција, технологија грађевинских радова, армира- нобетонске конструкције, разрада пројеката. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља контину- ирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

У току обраде свих садржаја програма, треба се служити техничким цртежима објеката као угледним примерима, као и излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора

Посебну пажњу треба обратити на :

# Модул : Планирање извођења радова

* Приликом реализације садржаја користити важеће прописе који се односе на безбедност и здравље на раду, организацију радова на градилишту,
* Методе динамичког планирања (мрежни планови, циклограми и гантограми) обрадити на информативном нивоу односно на ни- воу да ученици могу да прочитају податке и схвате значај истих,
* Објаснити начин преношења података из динамичких у статичке планове (дијаграме, табеле и сл.)
* Приликом реализације вежбе нормирање радова користити одговарајући софтвер у складу са могућностима школе,
* Припремити одговарајуће шеме уређења градилишта за демонстрацију исти на настави,

# Модул: Инсталатерски радови

* Реализацију наставе усагласити са реализацијом наставе на предмету Кућне инсталације – направити корелацију са предметним наставником наведеног предмета
* Посебну пажњу посветити „новим“ системима израде инсталације водовода и канализације, као и новим врстама материјала за израду
* Машинске инсталације (грејање, проветравање и климатизација), електро инсталације (инсталације слабе и јаке струје), као и ин- сталације „паметне куће“ обрадити на информативном нивоу

# РАЗРАДА ПРОЈЕКАТА

1. **ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **РАЗРЕД** | **НАСТАВА** | | | | **УКУПНО** |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| III | 34 | 102 | 0 | 60 | 196 |
| IV | 31 | 93 | 0 | 0 | 124 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* Оспособљавање ученика за разраду пројеката објеката високоградње у свим фазама
* Оспособљавање ученика да разраде пројекат на основу идејног концепта
* Оспособљавање ученика за примену правила функције и естетике у области високоградње
* Оспособљавање ученика за израду макета објеката високоградње
* Формирање става о истовременом и балансираном развоју заснованом на три стуба развоја: економском, социјалном и заштити животне средине
* Оспособљавање за активно деловање у струци, засновано на принципима одрживог развоја
* Развијање правилног односа према заштити, обнови и унапређењу животне средине;
* Упознавање са принципа енергетске ефикасности зграда
* Упознавање са принципима одрживог развоја у архитектонском и урбанистичком пројектовања
* Оспособљавање ученика за примену стеченог знања из других стручних предмета у разради пројеката
* Развијање професионалне радне културе и радних навика
* Развијање мотивисаности за учење, систематичности и одговорног односа према струци

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: трећи

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ред.бр.** | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Трајање модула (часови)** |
| 1. | Разрада стамбеног простора у једнопородичним стамбеним зградама– функционалне групе | 20 |
| 2. | Разрада идејног решења једнопородичне стамбене зграде | 24 |
| 3. | Разрада пројекта за грађевинску дозволу једнопородичне стамбене зграде | 60 |
| 4. | Разрада пројекта за извођење | 32 |
| 5. | Макетарство | 60 |

**Разред: четврти**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ред.бр** | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Трајање модула (часови)** |
| 1. | Вишепородичне стамбене зграде | 60 |
| 2. | Јавни објекти | 40 |
| 3. | Привредни објекти | 24 |

Назив модула: **Разрада стамбеног простора у једнопородичним стамбеним зградама– функционалне групе**

Трајање модула: Циљеви модула:

**20 часова**

Оспособљавање ученика за анализу стамбеног простора у једнопородичним стамбеним зградама Оспособљавање ученика за анализу функционалних група у стану

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * класификује типове стамбених објеката, * наведе начин груписања једнопородичних стамбених објеката, * наведе принципе пројектовања, * класификује просторије у стану према функцији * опише појединачне просторије у стану по различитим критеријумима, | **Теорија:**   * Типологија објеката. * Становање (једнопородичне и вишепородичне стамбене зграде). * Начин груписања једнопородичних стамбених објеката (низ, двојна, слободна). * Једнопородични стамбени објекти (принципи пројектовања). * Намена, величина и организација појединачних просторија стана, осунчање, бука, проветравање и оријентација. * Правна акта за пројектовање стамбених објеката. * Анализа стамбених јединица (структура стана према броју соба) * Просторије у стану – функционалне групе: комуникације, дневни боравак, спавање и домаћинство, подељене на бучан (дневни) и миран (ноћни) део стана. |
| * анализира просторије у стану, * анализира стамбене јединице према величини, опремљености, облику, функцији и оријентацији парцеле, | **Вежбе**:   * Анализа сопственог стана Р 1:100 * Функционална и конструктивна анализа задате стамбене јединице Р 1:100 * Основа и пресек функционалне групе: дневни боравак са кухињом Р 1:50 или Р 1:100 * Основа и пресек функционалне групе за спавање Р 1:50 или Р 1:100 * Разрада идејне основе и пресека мањег приземног објекта према шеми стана са уцртаним намештајем |

Назив модула: **Разрада идејног решења једнопородичне стамбене зграде**

Трајање модула: Циљеви модула:

**24 часа**

Оспособљавање ученика за разраду идејног решења једнопородичног стамбеног објекта

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * препозна врсте пројеката на основу техничке документације, * дефинише улогу пројекта идејног решења, * објасни намену уцртаних елемената у пројекту идејног решења, * класификује прилоге за главну свеску за пројекат идејног решења, * наведе садржај пројекта архитектуре за пројекат идејног решења, | **Теорија**:   * Пројектни задатак * Функција пројекта Идејно решење, ИДР (Локацијска дозвола, Класификација објеката) * Садржај Главне свеске * Садржај дела пројекта архитектуре у форми Идејног решења: насловна страна; садржај идејног решења; текстуална документација: технички опис; нумеричка документација: рекапитулација површина; графичка документација: ситуациони план, карактеристичне основе и пресеци, изгледи. |
| * уцрта елементе у одговарајућој размери у пројекат задатог објекта, * котира идејно решење пројекта архитектуре једнопородичне стамбене зграде, * примени одговарајуће ознаке и описе на цртежима идејног решења, пројекта архитектуре једнопородичне стамбене зграде, * формира легенду и табелу за идејно решење пројекта архитектуре једнопородичне стамбене зграде, | **Вежбе:**   * Идејно решење, пројекат архитектуре, једнопородичног стамбеног објекта у размери Р 1:100 (карактеристичне основе, карактеристични пресеци, изгледи) * Ситуациони план објекта на основу урбанистичке подлоге Р 1:200. |

Назив модула: **Разрада пројекта за грађевинску дозволу једнопородичне стамбене зграде**

Трајање модула: Циљеви модула:

**60 часова**

Оспособљавање ученика за разраду пројекта за грађевинску дозволу једнопородичног стамбеног објекта

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни функцију Извода из пројекта и Главне свеске пројекта за грађевинску дозволу, * наведе садржај Извода из пројекта и Главне свеске Пројекта за грађевинску дозволу, * објасни функцију техничког описа, * објасни функцију уцртаних елемената у пројекту за грађевинску дозволу, * објасни функцију прилога у пројекту за грађевинску дозволу, * наведе мере енергетске ефикасности, * наведе начине за побољшање енергетске ефикасности зграда, * објасни појам пасивне зграде, * објасни утицај локације на енергетску ефикасност објекта, * објасни улогу енергетског пасоша објекта, | **Теорија**:   * Основни принципи одрживог развоја, пасивна зграда * Здравствени аспект одрживог развоја и удобност * Пројектовање и изградња енергетско-ефикасних зграда („0“– кућа, пасивна кућа, соларне земунице) * Принципи пројектовања енергетски ефикасне зграде: топлотне карактеристике (термичка изолација, звучна изолација, материјали, спољашњи омотач зграде и унутрашње преграде, ваздушна заптивеност итд.); * Енергетски пасош * Мере енергетске ефикасности (домаћинско управљање, нискобуџетне мере) * Побољшање енергетске ефикасности постојећих зграда (термичка изолација, вентилација са рекуперацијом ваздуха, рационално коришћење воде) * Функција Извода из пројекта и Пројекта за грађевинску дозволу (ПГД) * Садржај Извода из пројекта, графичка документација: ситуациони планови (ситуациони план са основом крова, ситуациони нивелациони план са основом приземља, ситуациони нивелациони план са приказом саобраћајног решења, ситуациони план са приказом синхрон плана инсталација на парцели, основа етаже ако постоји приступ светларнику) * Садржај главне свеске пројекта за грађевинску дозволу (према класификацији објекта) * Садржај пројекта архитектуре пројекта за грађевинску дозволу: насловна страна, садржај, текстуална документација: технички опис; нумеричка документација: рекапитулација површина; графичка документација: ситуациони план, основе свих етажа са уписаним мерама и релативним висинским котама, карактеристични пресеци, изгледи објекта) |

|  |  |
| --- | --- |
| * примени принципе пасивне зграде на једнопородичном стамбеном објекту, * примени принципе пројектовања за енергетски ефикасну зграду, * примени правила енергетске ефикасности на ситуационом плану једнопородичног стамбеног објекта. * нацрта графичке прилоге за ПГД, * котира ПГД једнопородичне стамбене зграде, * примени одговарајуће ознаке и описе на цртежима, * обележи статичке позиције, * формира табеле и легенду за ПГД једнопородичне стамбене зграде, * напише технички опис, | **Вежбе:**   * Енергетски ефикасан једнопородичан стамбени објекат (термичка изолација зидова, столарија, вентилација са рекуперацијом ваздуха, увођење коришћење техничке воде и сл.). * Идејна скица /анализа задатог објекта са коришћењем алтернативних облика енергије на задатој специфичној широј локацији. * Израда ситуационог плана зграде (положај и оријентација зграде, инсолација, ветар, саобраћај, зеленило, партерно уређење) Израда ситуационог плана зграде (положај и оријентација зграде, инсолација, ветар, саобраћај, зеленило, партерно уређење). * Разрада пројекта за грађевинску дозволу једноставног објекта (Су+П+1) у сеизмичкој зони изградње, према идејном решењу. Основе: свих етажа, темеља, кровне конструкције и два управна вертикална пресека, изгледи. Р 1:50 * Технички опис. |

Назив модула: **Разрада пројекта за извођење једнопородичне стамбене зграде**

Трајање модула: Циљеви модула:

**32 часа**

Оспособљавање ученика за разраду пројекта за извођење једнопородичног стамбеног објекта

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе садржај пројекта за извођење, * објасни улогу и значај појединих елемената пројекта за извођење објекта, | **Теорија**:   * Улога пројекта за извођење (ПЗИ) * Садржај пројекта за извођење: наслов, садржај, текстуална документација: технички опис; нумеричка документација: табела површина, предмер и предрачун радова; графички прилози; ситуациони план, основе и карактеристични пресеци, изгледи, детаљи, шеме столарије и браварије. |
| * нацрта делове извођачког пројекта, * нацрта оборене пресеке, * котира извођачки пројекат, * примени одговарајуће ознаке и описе на извођачком пројекту, * уцрта статичке позиције у извођачком пројекту, * формира табеле и легенде за одређену врсту прилога, * разради карактеристичне детаље, * нацрта шеме једноставних столарских и браварских позиција једнопородичне стамбене зграде, | **Вежба**:   * Разрада пројекта за извођење Р 1:50 – основе и карактеристичан пресек, * Карактеристични детаљи. * Шема столарије и браварије. |

Назив модула: **Макетарство**

Трајање модула: Циљеви модула:

**60 часова**

Оспособљавање ученика за израду макета.

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе врсте макета и модела, * наведе материјале за израду макета, * одабере материјал за израду макета, * примени алат и прибор за израду макета, * конструише делове макете на основу архитектонског или урбанистичког пројекта, * припреми делове модела за ласерско сечење, * склопи делове макете, * припреми пројекат за рад на 3D штампачу, * изради макету на основу задате размере, | **Настава у блоку**   * Типови макета (радна, архитектонска, изведеног објекта, урбанистичка, градитељско наслеђе, детаљи конструкција, ентеријер, сценографија...) * Размера макета. * Значај израде макета. * Материјали, алат и прибор у макетарству. * Технике и поступци израде елемената макете. * Макета конструктивних детаља. * Макета архитектонских објеката и терена. * Урбанистичка макета. * Дигиталне технологије у изради макета. * Рад на 3D штампачу. |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ред.бр. | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Теорија** | **Вежбе** | **Блок** |
| 1. | Разрада стамбеног простора у једнопородичним стамбеним зградама– функционалне групе | 5 | 15 | 0 |
| 2 | Разрада идејног решења једнопородичне стамбене зграде | 6 | 18 | 0 |
| 3 | Разрада пројекта за грађевинску дозволу једнопородичне стамбене зграде | 15 | 45 | 0 |
| 4 | Разрада пројекта за извођење | 8 | 24 | 0 |
| 5 | Макетарство | 0 | 0 | 60 |

# Подела одељења на групе

Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:

* Теорије
* Вежби
* Блок наставе

# Место реализације наставе

* Теоријска настава и вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који може да буде опремљен

**рачунарима**, одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима конструктивних елемената.

* Блок настава се реализује у специјализованој учионици

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Решавање проблема – израда задатака на вежбама предвиђеним за одређене теме

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, усмене провере знања, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју уче- ника током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* контролних и домаћих задатака
* тестова знања,
* графичких радова,
* семинарских радова,
* формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета математика, физика, грађевински матери- јали, грађевинске конструкције, нацртна геометрија, статика и отпорност материјала, технологија грађевинских радова, апликативни ра- чунарски програми, кућне инсталације, урбанизам, историја архитектуре и армиранбетонске конструкције. Такође, је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

Посебну пажњу треба посветити изради **графичких вежби**. Њих треба планирати тако, да ученици могу све потребне рачунске и графичке прилоге да ураде у школи, на часовима вежби, уз помоћ наставника. У току израде графичких задатака ученике треба упу- ћивати у начин коришћења стручне литературе, прописа, таблица, прорачуна. При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

У току обраде свих садржаја програма, треба се служити моделима објеката и техничким цртежима објеката као угледним приме- рима, као и излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора.

За реализацију графичких вежби, односно елабората наставник је дужан да припреми подлоге за ученички рад. За пројекте Идејно решење, Пројекат за грађевинску дозволу наставник припрема подлогу, скицу објекта, спратности Су+П+1 или По+П+1, коју заједно са учеником анализира, димензионише и даље разрађује. Циљ наставе је да ученик схвати процес пројектовања, али не и да пројектује објекте на којима се реализују графичке вежбе.

Током израде свих вежби, обратити пажњу на уредности и тачност цртања, као и на визуелан изглед самог графичког рада. Водити рачуна о начину писања текста. Посебно водити рачуна о финалној презентацији рада.

# Графичка документација се израђује у складу са тренутно актуелним правилником за Правилник о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката.

**На основу Прилога, који су издати паралелно са Правилником ученик попуњава потребне елементе за модуле: разрада идеј- ног решења једнопородичног стамбеног објекта и разрада пројекта за грађевинску дозволу (садржај, изјаве, текстуална докумен- тација и сл.). Сваки наставник је у обавези да провери тренутно важеће Правилнике, да се сам упозна са садржајем и начином паковања техничке документације и да прати измене Закона и Правилника који су неопходни за реализацију модула.**

Модул : **Разрада стамбеног простора у једнопородичним стамбеним зградама– функционалне групе**

Акценат ставити на разумевање пројектног модула и његовог утицаја димензионалну анализу распореда намештаја, такође на разу- мевање елемената, функције и међусобне повезаности одређених група просторија у стамбеном простору.

На крају модула графички и вербално презентовати пројекат. Током реализације модула анализирати појединачне групе просторија са аспекта употребе и организације просторија, величине просторија, оријентације, осунчања, проветравања, заштите од буке и претера- ног осунчања. Објаснити и приказати: положај појединачне просторије унутар групе и стана; везе и односе функционалних група; при- мере организације просторија и могућност проширења групе. Користити примере стандардних станова.

Приликом реализације овог модула, ученици треба да поред усвојеног знања о процесу пројектовања, димензионалним, функцио- налним и естетским параметрима знају да користе актуелне нормативе и правилнике.

На вежбама урадити функционалну анализу сопственог стана. На припремљеним подлогама радити функционалну анализу задатог стамбеног простора, уцртавањем намештаја или анализом идејних решења.

Приликом реализације модула, за анализа стамбеног простора може се реализовати помоћу групног, односно тимског рада ученика кроз израду презентације актуелних Правилника, анализу познатих примера објеката из савремене архитектуре и сл.

# Модул : Разрада идејног решења једнопородичне стамбене зграде

Објаснити фазе у архитектонском пројектовању, улогу израде идејног решења и начин писања пројектног задатка и техничког опи- са. Како се на основу истог објекта реализују два пројекта, односно елабората, препорука је да пројекат Идејног решења у оквиру овог модула се црта искључиво руком, док се наредни модул може реализовати на рачунарима у неком од софтвера, али само ако постоји мо- гућност да ученици раде на часу у учионици опремљеној рачунарима. У случају да је састав одељења добар, могуће је за идејно решење и пројекат за грађевинску дозволу користити два различита објекта.

Ученицима поделити индивидуалне подлоге за израду идејног пројекта. Приземље треба да садржи дневну групу просторија са ку- хињом. Спрат садржи групу за спавање. У сутеренском делу формирати простор за гаражу, оставе и техничку просторију. Сви графички прилози, као и технички опис се израђују у складу са тренутно важећим Правилницима.

# Модул : Разрада пројекта за грађевинску дозволу једнопородичне стамбене зграде

Идејни пројекат једнопородичног стамбеног објекта, спратности По+П+1 или Су+П+1, разрадити у размери 1:50 у форми пројекта за грађевински дозволу (ПГД), а према важећем Правилнику.

Како је објекат дефинисан у Идејном решењу, и обавезно цртан руком, у оквиру овог модула може се користити рачунар приликом реализације наставе, али само ако школа има могућност да обезбеди рад на рачунарима.

Са ученицима цртати прво основу приземља, затим спрат, па подрум. Како је објекат решен у претходној фази, довољна је једна недеља по основи. Након опремања цртежа и котирања, цртати пресеке. Цртају се два управна пресека, од којих један обавезно пролази кроз степениште. Препорука је да се једне недеље објасни принцип цртања пресека на часу теорије и нацртају оба пресека, без крова и са празним местом за степениште. Следеће недеље да се провери решење крова и нацрта у оба пресека и током треће недеље да се црта степениште. Принцип котирања и опремања пресека за ову врсту пројекта објаснити на часу теорије. Након, пресека добро је проверити знање и самим тиме га систематизовати, рецимо израда пресека на основу задатог објекта спратности П+1, ово је истовремено и одлична тренинг вежба за будући матурски задатак. Током једне недеље, нацртати кров у основи (основа кровне конструкције и кровних равни) и опремити цртеже потребним котама и информацијама. Затим реализовати изгледе, и посебну пажњу посветити изради ситуационих планова према потребама ПГДа и Извода из пројекта.

Када се реализује модул, све прилоге спаковати према Правилнику. На тим подлогама ће се реализовати предмет кућне инсталације. Препорука, је да наставник чува елаборате и преда наставнику кућних инсталација, како се елаборати не би изгубили. Било би одлично да се наставник консултује са колегом који предаје кућне инсталације и да заједнички припреме подлоге за ученике.

Све прилоге размотрити са аспекта одрживог развоја у циљу израде пасивне куће и прилагођавања елабората енергетском пасошу. Ученик на крају модула треба да развије свест о важности примене принципа приликом процеса пројектовања и извођења објеката у ко- јима борави човек. Ученик на примеру свог објекта примењује принципе, које је анализирао на часу.

Модул : **Макетарство (блок настава)**

Вежбе се реализују са потребним теоретским објашњењима. Презентовати моделе и макете помоћу: слике, фотографије, презен- тације преко видео бима. Приказати готове макете. Направити везу између макетарства, практичне дисциплине и начина презентовања пројекта.

Приликом реализације предмета користити подлоге урађене током претходних модула или припремити индивидуалне подлоге за рад са ученицима. Препорука је да се цела недеља (30 часова), уколико је то могуће ради у макетарници или неком кабинету у првом по- лугодишту а исто тако друга недеља у другом.

Прве недеље блока (30 часова) израђује се макета једнопородичне куће који ученик реализује на настави из разраде пројеката. То- ком, друге недеље се реализује урбанистичка макета у групи. Поред урбанистичке макете, током друге недеље, могуће је се реализовати и моделе конструктивних делова и детаља објекта, затим објекте народне архитектуре или објекте савремене и модерне архитектуре.

Током првог дана блока наставе реализовати: уводна разматрања. Објаснити употребу алата, прибора и техника у макетарству. На- правити избор материјала на основу идејног пројекта. Током другог дана блока наставе реализовати: – израду подлоге, пренос мера и цр- тежа са пројекта на материјал. Током трећег дана блока наставе реализовати: – сечење, дораду, и лепљење делова макете. Током четвртог дана блока наставе реализовати: – спајање и завршна обрада макете, израдити подлоге (терена).

Током петог дана блока наставе реализовати: – формирати окућницу. Вредновање остварености исхода вршити кроз:

* практичан рад
* активност на часу
* сарадњу са члановима тима

Назив модула: **Вишепородичне стамбене зграде**

Трајање модула: Циљеви модула:

**60 часова**

Оспособљавање ученика за разраду пројектне документације вишепородичне стамбене зграде

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * класификује типове изградње вишепородичних стамбених зграда, * анализира стамбене јединице вишепородичне стамбене зграде према функцији, величини, опремљености, облику и оријентацији, * анализира функцију, положај и конструкцију вишепородичних стамбених зграда, | **Теорија**   * Вишепородично становање типови и начини груписања стамбених зграда. * Правна акта у пројектовању стамбених зграда. * Стамбене зграде – функционалне зоне, конструктивни системи, начини изградње стамбених зграда. * Анализа стамбених јединица (величина и функционалност станова; груписање санитарних блокова, вертикалне и хоризонталне комуникације, заједничке, техничке и стамбене просторије). |
| * разради пројекат за грађевинску дозволу вишепородичног стамбеног објекта према пројектном задатку, * нацрта графичке прилоге пројекта за грађевинску дозволу вишепородичне стамбене зграде, * котира пројекат за грађевинску дозволу вишепородичне стамбене зграде, * примени одговарајуће ознаке и описе на цртежима, * формира табеле и легенду за пројекат за грађевинску дозволу вишепородичне стамбене зграде, * напише технички опис. * разради основу типског спрата и пресек вишепородичне стамбене зграде у форми пројекта за извођење, | **Вежбе**   * Анализа пројеката вишепородичних стамбених објеката. * Ситуациони план вишепородичне стамбеног зграде на основу урбанистичке подлоге. * Идејно решење основе типског спрата вишепородичне стамбене зграде. * Пројекат за грађевинску дозволу стамбеног објекта у скелетном систему градње, спратности П+4+Пк или П+4 на основу пројектног задатка (основе, карактеристични пресеци, изгледи) * Пројекат за грађевинску дозволу и пројекат за извођење вишепородичног стамбеног објекта. * Детаљ по избору или једноставна шема браварије или столарије. |

Назив модула: **Јавни објекти**

Трајање модула: Циљеви модула:

**40 часова**

Оспособљавање ученика за разраду пројектне документације јавних објеката

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * класификује јавне објекте према функцији, * анализира функцију и конструкцију јавног објекта, | **Теорија**   * Подела објеката према намени   (образовни, здравствени, социјални, комунални, угоститељски, културно уметнички, за спорт и рекреацију)   * Функционална анализа пројеката јавних објеката. * Правна акта у пројектовању |
| * разради пројекат идејног решења јавног објекта према пројектном задатку, * примени просторне параметре приликом разраде пројекта идејног решења јавног објекта на основу пројектног задатка, * нацрта графичке прилоге пројекта идејног решења јавног објекта, * котира пројекат идејног решења, * примени одговарајуће ознаке и описе на цртежима пројекту идејног решења јавног објекта, * формира легенду и табелу за пројекат идејног решења јавног објекта, | **Вежбе**   * Функционална анализа јавних објеката. * Ситуациони план јавног објекта на основу урбанистичке подлоге. * Разрада пројекта идејног решења мањег јавног објекта (спратност П или П+1) |

Назив модула: **Привредни објекти**

Трајање модула: Циљеви модула:

**24 часова**

Оспособљавање ученика за разраду пројектне документације привредних објеката

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * класификује привредне објекте * анализира функцију и конструкцију привредних објеката, | **Теорија**   * Привредни објекти. * Индустријски и пољопривредни објекти. * Правна акта у пројектовању привредних објеката. * Основне карактеристике и технолошке шеме објекта. * Процес пројектовања привредних објеката * Конструктивна решења хале. * Функционалне целине производна хала, гардероба, управа, пратећи објекти. * Физика хале. * Анализа пројеката индустријских објеката. |
| * нацрта основу и пресек једноставног привредног објекта према задатој технолошкој шеми, * нацрта ситуациони план привредног објекта, * котира идејни пројекат, * примени одговарајуће ознаке и описе на цртежима идејног пројекта привредног објекта, * формира легенду и табелу за идејни пројекат привредног објекта, | **Вежбе**   * Идејно решење хале привредног објекта Р 1:200 (основа и карактеристични пресеци) * Ситуациони план објекта на основу урбанистичке подлоге Р 1:500. |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ред.бр.** | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1. | Вишепородичне стамбене зграде | 15 | 45 |
| 2 | Јавни објекти | 10 | 30 |
| 3 | Привредни објекти | 6 | 18 |

# Подела одељења на групе

Подела одељења на групе

Одељење се дели на две групе приликом реализације:

* Вежби

Место реализације наставе

* Теоријска настава и вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који може да буде опремљен рачунарима, одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима конструктивних елемената...

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Решавање проблема – израда задатака на вежбама предвиђеним за одређене теме

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно** оцењивање се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, усмене провере знања, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју уче-

ника током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно** оцењивање се врши на основу:

* Самосталних графичких радова
* Тестова знања,
* Формативног оцењивања,
* Семинарских радова. Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета математика, физика, грађевински матери- јали, нацртна геометрија, статика и отпорност материјала, армиранобетонске конструкције, грађевинске конструкције, технологије гра- ђевинских радова и апликативни рачунарски програми. Такође је важно повезати садржаје са историјом архитектуре са заштитом гради- тељства, затим са ентеријерима и урбанизмом. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

Посебну пажњу треба посветити изради графичких вежби. Њих треба планирати тако, да ученици могу све потребне рачунске и графичке прилоге да ураде у школи, на часовима вежби, уз помоћ наставника. У току израде графичких задатака ученике треба упућива- ти у начин коришћења стручне литературе и прописа и тренутно активних законских одредби. При томе, треба имати у виду да овлада- вање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

У току обраде свих садржаја програма, пожељно је служити се моделима објеката и техничким цртежима објеката као угледним примерима, као и излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора

За реализацију графичких вежби, односно елабората наставник је дужан да припреми подлоге за ученички рад. За Пројекте Идеј- ног решења наставник бира сет индивидуалних прилога, коју заједно са учеником анализира, димензионише и даље разрађује. За модул вишепородичне стамбене зграде и привредни објекти задатак је индивидуалан, док за израду модула јавни објекти треба подстицати групни, односно тимски рад ученика. Циљ наставе је да ученик схвати процес пројектовања, али не и да пројектује објекте на којима се реализују графичке вежбе.

Током израде свих вежби, обратити пажњу на уредности и тачност цртања, као и на визуелан изглед самог графичког рада. Водити рачуна о начину писања текста. Посебно водити рачуна о финалној презентацији рада.

# Графичка документација се израђује у складу са тренутно актуелним правилником за Правилник о садржини, начину и по- ступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката. Сваки наставник је у обавези да провери тренутно важеће Правилнике, да се сам упозна са садржајем и начином паковања техничке документације и да прати измене Закона и Правилника који су неопходни за реализацију модула.

Модул : **Вишепородичне стамбене зграде**

Приликом израде пројеката водити рачуна о аспектима одрживог развоја, односно решавати склопове објеката у складу са енергет- ском ефикасношћу зграда.

Анализу вишепородичних стамбених зграда могуће је реализовати кроз семинарске радове. За угледне примере користити примере добре праксе из наше средине, затим позната архитектонска дела из модерне и савремене архитектуре.

Користити принципе активне наставе приликом анализе објеката, односно може се реализовати групни, тимски рад за израду уче- ничких презентација, а у складу са нормативима за пројектовање стамбених зграда и тренутно важећим правилницима.

Подстицати ученике да на крају тематске целине графички и вербално презентују елаборат.

На почетку израде елабората, односно графичких прилога за пројекат идејног решења разрадити прво основу типског спрата више- породичне стамбене зграде Р 1:100, спратности По+П+4 или П+4 у скелетном систему градње. На основу пројекта идејног решења раз- рађује се пројекат за грађевинску дозволу вишепородичне зграде у размери Р 1:100. Препоручује се израда симетричних основа, како би половину објекта ученик реализовао у форми пројекта за грађевинску дозволу, а другу половину основе у форми пројекта за извођење.

Основа типског спрата се ради две недеље, док је за основу приземља потребна само једна недеља, јер се она израђује само у форми пројекта за грађевинску дозволу.

За основу темеља користити АБ контра-плочу.

Са делом одељења реализовати раван кров са излазом на кровну терасу, са делом ученика реализовати кровну решетку, а са трећи- ном одељења поткровље са класичним дрвеним кровом. Приликом реализације пресека током једне недеље реализовати пресек кроз сте- пениште, током друге недеље пресек у супротном правцу. Обратити пажњу на примену оса и положај греда, као и термичко решење око прозора и надвратних и надпрозорних греда. Током треће недеље израде пресека, односно шесте недеље израде елабората са ученицима решити кров у оба пресека и потребним основама. Један пресек, по избору наставника нацртати у форми пројекта за извођење. Како би задатак био сличне тежине за све ученике, тавански простор поткровља решити са оставама за станаре. Подстицати да фасаде објекта буду квалитетно естетски презентоване.

Ситуациони план нацртати у складу са аспектима одрживог развоја. Како би се ученицима приближили сви аспекти и урбанистички и еколошки и у складу са одрживим развојем и ако је могуће реализовати вежбу (зависи од могућности одељења), са тимским радом у оквиру којег ће ученици реализовати урбанистички блок са својим примерима објеката. Ово би свакако, био корак за повезивање наставе на предмету урбанизам и разраде пројеката.

Модул: **Јавни објекти**

Приликом реализације теме друштвени и јавни објекти, наставник презентује архитектонску типологију према различитим подела- ма. За анализу друштвених зграда могу се користити принципи активне наставе и групни рад ученика. Наставник може подстицати изра- ду презентација и семинарских радова ученика у којима ће самостално ученици анализирати познате примере друштвених зграда (наше средине, и дела модерне и савремене уметности).

Наставник припрема подлоге једноставног јавног објекта, спратности П или П+1 на основу које се разрађује пројекат идејног ре- шења. Објекат може бити мања школа, вртић, амбуланта, али најбоље је задати пројекат основне школе са амбулантом, јер тада ученици могу сагледати већи број архитектонских типологија. Задата бира наставник према могућностима одељења. Задатак може бити индиви-

дуалан или групни. Ако се рад групни задатак одељење се дели према индивидуалним могућностима и склоностима ученика. Дакле, уче- ници истих склоности и могућности су део исте групе. Приликом израде пројекта реализовати основе свих етажа (без темеља и крова), карактеристичне пресеке, фасаде и ситуационо решење на којем се приказује решење крова у Р 1:200.

Модул : **Привредни објекти**

Наставник припрема ученицима технолошку шему објекта, на основу које ученик црта основу и пресеке хале у Р:1:200. Задатак је могуће повезати са монтажним конструкцијама (преузети халу) и за тај објекат решити (уз скицу наставника) пратеће садржаје објекта и ситуационо решење.

# AРМИРАНОБЕТОНСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| III | 34 | 34 | 0 | 0 | 68 |
| IV | 31 | 62 | 0 | 0 | 93 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* Развијање свести о значају бетона и армирано– бетонских конструкција у грађевинарству
* Овладавање вештином прерачунавања потребне арматуре за конструктивне армирано -бетонске елементе
* Оспособљавање ученика да разрађују детаље арматуре и цртају планове арматуре
* Развијање способности за израду спецификације арматуре за конструктивне армирано– бетонске елементе
* Стицање способности за уочавање, формулисање, анализирање и решавање проблема
* Оспособљавање ученика за практичну примену усвојених знања
* Развијање способности, вештине и ставова корисних у послу и свакодневном животу
* Оспособљавање ученика на практичну примену усвојених знања
* Развијање логичког мишљења и закључивања, као и систематичности, уредности и прецизности у раду
* Осамостаљивање ученика у раду и упућивање на коришћење стручне литературе

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: трећи

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ред.бр** | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Трајање модула (часови)** |
| 1 | Основе прорачуна армиранобетонских конструкција | 12 |
| 2 | Армиранобетонске плоче | 40 |
| 3 | Армиранобетонске греде правоугаоног попречног пресека | 16 |

**Разред: четврти**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ред.бр** | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Трајање модула (часови)** |
| 1 | Армиранобетонске греде правоугаоног попречног пресека | 40 |
| 2 | Армиранобетонске греде Т пресека | 20 |
| 3 | Армиранобетонски стубови | 21 |
| 4 | Конструктивни склоп мањег једнопородичног објекта | 12 |

Назив модула **Основе прорачуна армиранобетонских конструкција**

Трајање модула: Циљеви модула:

**12 часова**

* Развијање знања о значају бетона и армирано– бетонских конструкција у грађевинарству
* Оспособљавање за прорачун једноставнијих АБ конструктивних елемената

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * дефинише бетон и наброји врсте и својства бетона * наведе компоненте бетона, * дефинише марку бетона, * наброји врсте арматуре и њена својства * објасни улогу арматуре и садејство бетона и челика у армираном бетону * наведе врсте оптерећења могу да делују на конструкцију * објасни појам димензионисања попречних пресека АБ елемената * дефинише појам граничног стања конструкције * објасни основне поставке прорачуна АБ конструкција према теорији граничних стања | **Теорија:**   * Бетон: дефиниција, врсте и својства * Компоненте бетона * Марка бетона * Механичка својства бетона * Врсте арматуре * Механичка својства челика * Садејство бетона и челика, радни дијаграми бетона и челика * Парцијални коефицијенти сигурности * Димензионисање АБ конструкција, појам * Основе прорачуна армирано-бетонских конструкција * Прорачун АБ елемената према граничним стањима |
| * примењује принципе обликовања и рачунања дужине арматуре * одреди заштитни слој бетона * примени одговарајуће парцијалне коефицијенте сигурности * израчуна гранично оптерећење | **Вежбе:**   * Обликовање, сидрење и преклапање арматуре * Рачунање дужине арматуре * Заштитни слој бетона * Гранично оптерећење |

Назив модула: **Армиранобетонске плоче**

Трајање модула: Циљеви модула:

**40 часова**

**–** Оспособљавање за разраду детаља арматуре и цртање планова и спецификације арматуре за армиранобетонске плоче са главном арматуром у једном правцу

|  |  |
| --- | --- |
| ИСХОДИ МОДУЛА  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * Примењује принципе покривања носача арматуром према линији затежућих сила * димензионише армирано бетонске плоче са главном арматуром у једном правцу, * распореди арматуру у попречном пресеку плоче са главном арматуром у једном правцу, | **Теорија:**   * Армиранобетонске плоче * Армирање плоча * Прорачун армиранобетонских плоча са главном арматуром у једном правцу * слободно ослоњена плоча, * конзолна плоча, * плоча са препустима * Покривање носача арматуром према линији затежућих сила * План и извод арматуре |
| * црта планове арматуре за плоче са главном арматуром у једном правцу(плоча система просте греде, конзолне греде и плоча са препустима) * израђује спецификацију арматуре за плоче са главном арматуром у једном правцу (извод и предмер) | **Вежбе:**   * Димензионисање, план и извод арматуре слободно ослоњене плоче * Димензионисање, план и извод арматуре конзолне плоче променљиве дебљине * Димензионисање, план и извод арматуре плоче са препустима |

Назив модула: **Армиранобетонске греде правоугаоног попречног пресека**

Трајање модула: Циљеви модула:

**16 часова**

* Оспособљавање за разраду детаља арматуре и цртање планове и спецификације арматуре за армиранобетонске греде правоугаоног пресека

|  |  |
| --- | --- |
| ИСХОДИ МОДУЛА  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * димензионише армирано бетонске греде правоугаоног пресека (проста греда), * правилно распореди арматуру у попречном пресеку греде, * израчуна статичку висину греде | **Теорија:**   * Прорачун греда правоугаоног пресека оптерећених на савијање -слободно и везано димензионисање * Армирање гредних носача, распоред арматуре у попречном пресеку * Покривање носача арматуром према линији затежућих сила * План и извод арматуре |
| * црта планове арматуре за греде правоугаоног пресека * израђује спецификацију арматуре за греде (извод и предмер) * примењује принципе обликовања и рачунања дужине арматуре | **Вежбе:**   * Димензионисање, план и извод арматуре просте греде правоугаоног пресека |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом рада и начинима оцењивања.

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

# Модул: Теорија Вежбе

1. Основе прорачуна армиранобетонских конструкција 6 часова 6 часова
2. Армиранобетонске плоче 20 часова 20 часова
3. Армиранобетонске греде правоугаоног попречног пресека 8 часова 8 часова

# Подела одељења на групе

Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:

* + Вежби

# Место реализације наставе

* + Теоријска настава и вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима конструктивних елемената...

# Методе рада:

* + Монолошка, дијалошка
  + Демонстрација
  + Дискусија
  + Решавање проблема – израда задатака на графичким вежбама

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* + праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
  + континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* + усмене провере знања;
  + контролних и домаћих задатака
  + самосталних графичких радова,
  + формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета статика и отпорност материјала, грађевин- ски материјали, грађевинске конструкције, технологија грађевинских радова, нацртна геометрија . Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

Посебну пажњу треба посветити изради индивидуалних **графичких вежби за сваки појединачни конструктивни елемент.**

Обим, садржај и време реализације сваке вежбе треба планирати тако да ученици могу да реше постављене задатке, да их прорачу- нају и графички обраде у школи уз помоћ наставника.

У току израде графичких вежби ученике упућивати у начине коришћења стручне литературе, прописа, таблица, готових прорачуна, интернета. При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља конти- нуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Задаци који се разрађују на вежбама треба да буду примери из праксе.

У току обраде садржаја програма, треба се служити макетама и моделима конструктивних елемената и арматурних склопова као угледним примерима, а излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора.

Назив модула: **Армиранобетонске греде правоугаоног попречног пресека**

Трајање модула: 40 **часова**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика да разрађује детаље арматуре и црта планове и спецификацију арматуре за армиранобетонске греде правоугаоног пресека

* + - Овладавање вештином прорачуна арматуре за пријем главних напона затезања
    - Оспособљавање за разраду детаља арматуре и цртање планова и спецификације арматуре за пријем главних напона затезања

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * димензионише армирано бетонске греде правоугаоног пресека * правилно распореди арматуру у попречном пресеку греде, * објасни утицај трансверзалних сила на гредне носаче * објасни принцип срачунавања номиналног смичућег напона * упореди са рачунском чврстоћом при смицању * разликује услове граничне носивости при смицању * одреди арматуру за пријем главних напона затезања | **Теорија:**   * Прорачун греда правоугаоног пресека оптерећене на савијање силама (проста греда, конзолна греда, греда са препустима) * Армирање гредних носача, распоред арматуре у попречном пресеку * Прорачун гредних носача за грaничнe утицaje трансверзалних сила * Арматура за пријем главних напона затезања * Покривање носача арматуром према линији затежућих сила * План и извод арматуре |
| * одреди и распореди арматуру за пријем главних напона затезања * црта планове арматуре за греде правоугаоног пресека * израђује спецификацију арматуре за греде (извод и предмер) * примењује принципе обликовања и рачунања дужине арматуре | **Вежбе:**   * Димензионисање, план и извод арматуре конзолне греде правоугаоног пресека * Димензионисање, план и извод арматуре просте греде правоугаоног пресека са утицајем трансверзалних сила * Димензионисање, план и извод арматуре греде са препустима правоугаоног пресека са утицајем трансверзалних сила |

Назив модула: **Армиранобетонске греде Т пресека**

Трајање модула: Циљеви модула:

1. **часова**

* Оспособљавање ученика да разрађује детаље арматуре и црта планове и спецификацију арматуре за армиранобетонске греде Т пресека

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * дефинише носаче Т пресека * објасни принципе димензионсања армиранобетонске греде Т пресека (проста греда, греда са препустима) * наведе правила распоређивања арматуре у попречном пресеку греде * објасни правила при изради плана арматуре греде Т пресека * објасни елементе спецификације арматуре и њиховог графичког приказивања | **Теорија:**   * Носачи Т пресека * Армиранобетонске греде Т пресека оптерећене на савијање силама (проста греда, греда са препустима). |
| * димензионише греде Т пресека * распореди арматуру у попречном пресеку греде * израчуна статичку висину греде Т пресека * израчуна арматуру за пријем главних напона затезања * црта планове арматуре за греде Т пресека * израђује спецификацију арматуре за греде Т пресека (извод и предмер) | **Вежбе:**   * Димензионисање, план и извод арматуре просте греде Т пресека * Димензионисање, план и извод арматуре греде са препустима Т пресека |

Назив модула: **Армиранобетонски стубови**

Трајање модула: Циљеви модула:

1. **часова**

* Овладавање вештином прорачуна потребне арматуре за АБ стуб
* Оспособљавање за разраду детаља арматуре и цртање планова и спецификације арматуре за АБ стубове

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * дефинише појам извијања * наброји елементе напрегнуте на извијање * димензионише армиранобетонске стубове различитог попречног пресека * распореди арматуру у попречном пресеку стуба | **Теорија:**   * Појам извијања, дужина извијања * Центрично притиснути АБ стубови * Прорачун центрично притиснутих стубова без утицаја извијања * Армирање стубова * План и извод арматуре стубоваž |
| * црта планове арматуре за стубове * израђује спецификацију арматуре за стубове (извод и предмер) | **Вежбе:**   * Димензионисање, израда плана и извода арматуре за стубове различитих попречних пресека. |

Назив модула: **Конструктивни склоп мањег једнопородичног објекта**

Трајање модула: **12 часова**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика да обједињује поједине конструктивне елементе у целину објекта

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни принципе позиционирања АБ конструктивних елемената * препознаје припадајуће оптерећење позиције * примени одговарајуће коефицијенте за одређивање статичких утицаја елемената конструкције | **Теорија:**   * Конструктивни елементи зграда * Анализа оптерећења * Одређивање статичких утицаја |
| * димензионише, црта планове и израђује спецификацију арматуре појединих конструктивних елемената (плоча, греда, стуб ) на примеру мањег породичног објекта * примењује важеће прописе и стандарде за бетон и армирани бетон | **Вежбе:**   * Димензионисање, израда плана и спецификације арматуре конструктивних елемената (плоча, греда, стуб) на примеру мањег породичног објекта |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом рада и начинима оцењивања.

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

# Модул: Теорија Вежбе

* 1. Армиранобетонске греде правоугаоног попречног пресека 12 часова 28 часова
  2. Армиранобетонске греде Т пресека 7 часова 13 часова
  3. Армиранобетонски стубови 7 часова 14 часова
  4. Конструктивни склоп мањег једнопородичног објекта 4 часа 8 часова

# Подела одељења на групе

Одељење се дели на две групе приликом реализације:

–-Вежби

# Место реализације наставе

* + Теоријска настава и вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима конструктивних елемената...

# Методе рада:

* + Монолошка, дијалошка
  + Демонстрација
  + Дискусија
  + Решавање проблема – израда задатака на графичким вежбама

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* + праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
  + континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

Сумативно оцењивање се врши на основу:

* + усмене провере знања;
  + контролних и домаћих задатака
  + самосталних графичких радова,
  + формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета статика и отпорност материјала, грађевин- ски материјали, грађевинске конструкције, технологија грађевинских радова, нацртна геометрија. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

Посебну пажњу треба посветити изради индивидуалних **графичких вежби** за сваки појединачни конструктивни елемент.

Обим, садржај и време реализације сваке вежбе треба планирати тако да ученици могу да реше постављене задатке, да их прорачу- нају и графички обраде у школи уз помоћ наставника.

У току израде графичких вежби ученике упућивати у начине коришћења стручне литературе, прописа, таблица, готових прорачуна, интернета. При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља конти- нуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Задаци који се разрађују на вежбама треба да буду примери из праксе.

У току обраде садржаја програма, треба се служити макетама и моделима конструктивних елемената и арматурних склопова као угледним примерима, а излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора.

# МОНТАЖНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

1. **ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| IV | 31 | 31 |  |  | 62 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* + Упознавање ученика са принципима и методама у изради монтажних конструкција;
  + Оспособљавање за разраду пројектне документације из области монтажног грађења
  + Стицање потребних знања о монтажним конструкцијама;
  + Оспособљавање за обављање одговарајућих послова при извођењу и одржавању монтажних конструкција

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: четврти

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1 | Монтажне бетонске конструкције | 22 |
| 2 | Монтажне челичне конструкције | 22 |
| 3 | Монтажне дрвене конструкције | 18 |

Назив модула: **Монтажне бетонске конструкције**

Трајање модула: **22 часова**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика да разрађују пројекте монтажних бетонских конструкција

– Оспособљавање за праћење реализације објеката монтажних бетонских конструкција

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * Дефинише појам монтажне градње, наброји методе грађења, класификује монтажне конструкције према примењеном материјалу * Објасни значај и карактеристике монтажног система грађења * Објасни карактеристике производње монтажних бетонских елемената * Наведе врсте транспорта (спољашњи , унутрашњи) монтажних бетонских елемената и транспортна средства * Наведе врсте конструктивних система * Објасни карактеристике различитих врста конструктивних система и наведе њихове елементе * Објасни карактеристике и примену претходно напрегнутих носача, уме да наведе примере примене-информативно * Наведе врсте конструктивних система објеката великих распона и објасни њихове карактеристике * Објасни и нацрта везе између конструктивних елемената хале (у скелетном систему) * Примењује важеће прописе у монтажној градњи и заштиту на раду * Уме да наведе и објасни основна правила монтаже конструктивних елемената | **Теорија:**   * Дефиниција, методе префабриковане (монтажне) градње * Карактеристике, производња и транспорт монтажних бетонских елемената * Врсте и карактеристике конструктивних система (скелетни, панелни, мешовити, ћелијски) * Носачи од претходно напрегнутог бетона-информативно * Конструктивни системи објеката великих распона -хала (скелетни, површински, просторни) , њихове карактеристике * Елементи веза монтажне бетонске хале (темељ, стуб, гредни и решеткасти носачи, рамови, лукови, кровне плоче, фасадни елементи) и њихове везе * Заштита на раду и основна правила приликом монтаже бетонских елемената |
| * Нацрта и разради диспозицију монтажне бетонске хале у скелетном систему и нацрта, разради и објасни детаље веза | **Вежбе:**   * Диспозиција мале монтажне бетонске хале (основа, попречни и подужни пресек) Р 1:100 или 1:200 * Детаљи веза елемената хале (крута веза, зглобна веза, суви и мокри поступак): * Темељ-стуб ;Темељ– рам; Стуб-гредни носач * Везе качења фасадних облога и везе кровног покривача   **Кључни појмови: префабрикација, монтажа, темељна чаша, стуб, ригла (греда) кровни носач, рам, лук** |

Назив модула: **Монтажне челичне конструкције**

Трајање модула: **22 часа**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика да разрађују пројекте монтажних челичних конструкција

– Оспособљавање за праћење реализације објеката монтажних челичних конструкција

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * Наведе врсте челичних конструкција * Наведе врсте челичних производа и користи таблице са подацима о челичним профилима * Наведе и објасни физичке и механичке особине челика * Наброји врсте механичких спојних средстава, наведе и објасни њихове карактеристике * Наведе елементе индустријске хале и објасни њихову функцију у конструкцији * Уме да наведе врсте кровних покривача и зидних облога и објасни њихове карактеристике * Дефинише правилан распоред вијака у вези * Примени и објасни ознаке шавова на цртежу * Наведе начине настављања челичних елемената | **Теорија:**   * Челичне конструкције у грађевинарству * Врсте челичних производа * Физичке и механичке особине челика * Механичка спојна средства и њихове ознаке * Распоред вијака у вези * Заварени спојеви, врсте и ознаке шавова * Настављање челичних елемената, монтажни наставак затегнутог штапа * Основни елементи индустријске челичне хале – главни носачи и рожњаче, стубови, спрегови (кровни, вертикални, хоризонтални) носачи мосних дизалица, зидна ригла * Кровни покривач и зидна облога |

|  |  |
| --- | --- |
| * Нацрта и разради диспозиционо решење хале у челику и разради и објасни детаље веза | **Вежбе:**  Хала у челику   * Диспозиција хале у челику ( основа, попречни и подужни пресек, кровни везач, распоред спрегова) Р 1:100 или 1:200 * Веза стуба и темеља ( зглобна, крута, преко анкера) * Веза рожњаче за главни носач * Веза фасадне облоге и кровног покривача (профилисани лим или сендвич панели)   **Кључни појмови: профил, вијци, варови, чворни лим, спрег, облога** |

Назив модула: **Mонтажне дрвене конструкције**

Трајање модула: **18 часова**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика да разрађују пројекте монтажних дрвених конструкција

– Оспособљавање за праћење реализације објеката монтажних дрвених конструкција

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * Објасни технолошки процес добијања ламелираног дрвета, * Наведе и објасни физичка и механичка својства ЛЛД * Наведе и објасни конструктивне особине ЛЛД * Наведе конструктивне системе у ЛЛД и наведе њихове основне карактеристике и примену * Објасни функцију елемената за укрућење и спрегова против ветра и њихову примену | **Теорија:**   * Лепљено ламелирано дрво (ЛЛД) – технолошки процес производње, физичка и механичка својства * Конструктивне особине ламелираног дрвета * Примери примене структура у ЛЛД * Конструктивни системи у лепљеном ламелираном дрвету (гредни носачи, континуални носачи и двозглобни и трозглобни носачи) * Елементи за укрућење и спрегови против ветра |
| * Нацрта и разради диспозиционо решење хале у ЛЛД и разради и објасни детаље веза | **Вежбе :**   * Диспозиција мале монтажне хале од ЛЛД (основа, попречни и подужни пресек, распоред спрегова)   Детаљи веза елемената хале :   * Темељ-стуб * Темељ– лук(оквирни носач) * Стуб-гредни носач * Везе фасадне облоге и кровног покривача   **Кључни појмови: ламелирано дрво-носач, спрег, двозглобни лук, трозглобни лук** |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима , планом рада и начином оцењивања  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе : |  | |
| **Модул:** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1. Монтажне бетонске конструкције | 11 часова | 2 часова |
| 2. Монтажне челичне конструкције | 11 часова | 2 часова |
| 3. Монтажне дрвене конструкције | 9 часова | 9 часова |
| **Подела одељења на групе**:  Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби.  **Место реализације наставе** |  |  |

Кабинет, учионица који су опремљени одговарајућим наставним средствима, макетама, моделима, графичким приказима….

# Методе рада:

* + Монолошка, дијалошка
  + Демонстрација
  + Дискусија
  + Решавање проблема – израда графичких вежби

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* + праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
  + континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, усмене провере знања, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју уче- ника током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* + контролних и домаћих задатака
  + израде самосталних графичких радова,
  + формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета: статика и отпорност материјала, армира- нобетонске конструкције, грађевински материјали, грађевинске конструкције, технологија грађевинских радова, нацртна геометрија и техничко цртање., апликативни рачунарски програми.

Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.), тимски рад; самопроцену.

Приказати угледне примере.

Служити се детаљима веза и техничким цртежима изведених објеката.

Излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора или другим савременим наставним сред- ствима.

Користити посете градилиштима за упознавање ученика са практичним извођењем конструктивних елемената.

Посебну пажњу треба посветити графичким вежбама и оспособљавању ученика за разраду пројектне документације (радионичка документација и документација за монтажу елемената конструкције) и самостално обављање одговарајућих послова из ове области

у радионици или на градилишту. Ученици треба да овладају конструисањем детаља веза и израдом спецификације материјала.

Обим, садржај и време реализације сваке вежбе треба планирати тако да ученици могу да реше постављене задатке и графички их обраде у школи уз помоћ наставника.

# Графички рад конципирати тако да се исто диспозиционо решење мање хале користи за разраду у различитим облицима материјализације (бетон, челик, дрво), да би ученици могли да сагледају могућности материјализације у различитим материја- лима, као и да упоређујући стекну увид у предности и недостатке примене различитих материјала (бетон, челик, дрво).

**Код израде графичких радова где је потребно веће ангажовање ученика, организовати групни рад, и свакој групи дати ра- зличиту везу (нпр. – једна група ради главни везач I профила а друга група решеткасти носач, при чему се могу на исти начин комбиновати и везе са стубом и осталим елементима хале).**

При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља контину- ирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих и**з**вора.

# КУЋНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **РАЗРЕД** | **НАСТАВА** | | | | **УКУПНО** |
| **Теоријска настава** | **Вежбе** | **Практична настава** | **Настава у блоку** |
| IV | 31 | 62 | 0 | 0 | 93 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* + Усвајање основних појмова о инсталацијама у објекту
  + Стицање потребних знања о инсталацијама кућног водовода и канализације
  + Оспособљавање за разраду пројектне документације из области кућног водовода и канализације
  + Оспособљавање за обављање одговарајућих послова при извођењу и одржавању инсталација водовода и канализације

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: четврти

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1 | Водовод | 45 |
| 2 | Канализација | 48 |

Назив модула: **Водовод**

Трајање модула: Циљеви модула:

**45 часова**

* Оспособљавање за разраду пројеката инсталација кућног водовода
* Оспособљавање за израду предмера и предрачуна инсталација кућног водовода
* Оспособљавање за праћење реализације инсталација кућног водовода

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * чита ознаке, симболе и шеме кућних водоводних инсталација, * опише својства воде за пиће и поступке за поправљање квалитета воде, * наведе начине извођења прикључка кућне на комуналну мрежу, * наведе елементе водомерне гарнитуре, * одреди врсту цеви и начин вођења цеви у објекту и ван њега, * наведе уређаје за загревање воде, * наведе уређаје за повећање притиска у кућној водоводној мрежи * чита ознаке, симболе и шеме пожарних водоводних инсталација у зградама, * наведе елементе спољног пожарног водовода, и врсте пожарних инсталација. * опише мере за рационално коришћење воде, | **Теорија:**   * Значај и улога инсталација у зградама * Врсте инсталација у зградама (ознаке, симболи и шеме) за: водовод, канализацију, машинске инсталације (грејање и ветрење), електроинсталације (слабе и јаке струје) и громобранске инсталације, * Водовод. Вода: својства воде, начин прикупљања, поправљања квалитета– ППВ * Системи и шеме комуналног водовода. * Материјал за извођење водоводне мреже (врсте цеви и фазонски елементи, арматуре и начин спајања). * Прикључак на уличну мрежу. Водомерно окно и водомерна гарнитура. * Вођење водоводних цеви кроз објекат и ван њега. (положај цеви у односу на зидове, темеље, продор кроз зидове и међуспратне конструкције, начин полагања цеви у ровове). * Уређаји за загревање воде. * Уређаји за повећање притиска у кућној водоводној мрежи. * Елементи хидрантске мреже у објекту и на перцели. Врсте инсталација за гашење пожара * Извођење кућног водовода . Испитивање кућне водоводне мреже. Одржавање кућног водовода. Смернице за пројектовање кућног водовода (прописи) * Мере заштите животне средине са аспекта очувања квалитета ваздуха, пијаће и атмосферске воде, * Вода (атмосферска, техничка вода – контролисана потрошња воде, наводњавање, систем кап по кап) |

|  |  |
| --- | --- |
| * разради водоводне инсталације у мокрим чворовима, * димензионише цеви доњег хоризонталног развода и задату вертикалу према Бриксу на основу улазних података, * уради предмер и предрачун радова и потребну спецификацију материјала за мокри чвор, * прати и врши контролу извођења водоводне мреже, | **Вежбе:**   * Разрада водоводних инсталација у мокрим чворовима у основи и развијеном пресеку   Р 1:20.   * Разрада доњег хоризонталног развода водоводне мреже у основи Р 1:50 * Изометриjски приказ доњег развода и вертикала Р 1:50. * Хидраулички прорачун – димензионисање мреже кућног водовода према Бриксу. * Предмер и предрачун водоводних инсталација * Спецификација материјала за израду кућних инсталација водовода (цеви, фитинзи, водоводне арматуре, санитарни уређаји) на основу пројекта,   **Кључни појмови: инсталације, вода, водовод, објекат** |

Назив модула: **Канализација**

Трајање модула: Циљеви модула:

**48 часова**

* Оспособљавање за разраду пројеката кућне канализационе мреже
* Оспособљавање за израду предмера, предрачуна и спецификације материјала конструктивних делова кућне мреже
* Оспособљавање за праћење реализације кућне канализационе мреже

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * чита ознаке, симболе и шеме кућних канализационих инсталација у пројектима, * опише карактеристике отпадних вода и поступке за неутрализацију отпадних вода, * објасни начине прикључивања кућне на комуналну мрежу, * наведе врсте санитарних прибора и уређаја, * одреди врсту цеви и начин вођења цеви у објекту и ван њега, * објасни значај проветравања канализационе мреже, * опише начин испитивања канализационе мреже, * објасни поступак извођења канализационе мреже, | **Теорија:**   * Канализација. Отпадне воде. Уклањање отпадних вода. * Системи и схеме канализације. * Санитарни прибор и уређаји. * Материјал за извођење канализационе мреже ( врсте цеви и фазонски елементи и начин спајања). * Вођење канализационих цеви кроз објекат и ван њега. (положај цеви у односу на зидове, темеље, продор кроз зидове и међуспратне конструкције, начин полагања цеви у ровове * Проветравање канализационе мреже. * Прикључак на уличну мрежу. Ревизиона окна. Одређивање нагиба доњег развода. Прорачун каскаде. * Атмосферска вода (олучњаци и дворишни сливници). * Извођење кућне мреже канализације Испитивање канализације. Одржавање канализације * Постројења за пречишћавање отпадних вода (ППОВ)-значај са становишта заштите природних ресурса |
| * разрађује развод канализације у мокрим чворовима, * разрада доњег развода канализације и димензионише водове * уради предмер и предрачун радова и потребну спецификацију за мокри чвор, * дефинише елементе дворишне мреже, * прати и врши контролу извођења канализационе мреже у објекту, | **Вежбе:**   * Разрада инсталација канализације мокрих чворова у основи и пресецима Р 1:20. * Разрада доњег хоризонталног развода канализације у основи Р 1:50. * Развијени пресек једне вертикале канализационе мреже са прорачуном каскаде Р 1:50. * Предмер и предрачун инсталација канализације * Спецификација материјала за израду кућне мреже (цеви, фитинзи, ревизиони комади и ревизиона окна, вентилациони завршеци) на основу пројекта   Прорачун главног кућног канала на испуњеност отпадном водом према проф. Јовановићу или Кутеру.-информативно  **Кључни појмови: отпадна вода, канализација, санитарни уређаји** |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: |  | |
| **Модул:** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1. Водовод | 15 часова | 30 часова |
| i. Канализација | 16 часова | 32 часа |
| **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:  – Вежби  **Место реализације наставе** |  |  |

* + Теоријска настава и вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима конструктивних елемената...

# Методе рада:

* + Монолошка, дијалошка
  + Демонстрација
  + Дискусија
  + Решавање проблема – израда задатака на вежбама предвиђеним за одређене теме

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* + праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
  + континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, усмене провере знања, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* + контролних и домаћих задатака
  + тестова знања,
  + формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета: математика, физика, грађевински матери- јали, нацртна геометрија, грађевинске конструкције, статика грађевинских конструкција. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

**Графичке вежби** треба планирати тако, да ученици могу све потребне рачунске и графичке прилоге да ураде у школи, на часовима вежби, уз помоћ наставника. У току израде графичких задатака ученике треба упућивати у начин коришћења стручне литературе, пропи- са, таблица, прорачуна. Поред уобичајених метода и облика рада, посебну пажњу треба посветити индивидуалном раду са ученицима и изради графичких вежби и елабората за водовод и канализацију. Елаборат ученици раде самостално, уз сталну помоћ и контролу настав- ника. Као основа за израду елабората служи пројекат стамбене зграде. При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештина- ма, као и формирање ставова и вредности, представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информаци- ја из различитих извора.

У току обраде свих садржаја програма, треба се служити моделима објеката и техничким цртежима објеката као угледним примери- ма, као и излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора.

За реализацију графичких вежби урадити подлоге које ће бити дате ученицима. Посебну пажњу треба обратити на :

# Модул : Водовод

* + Приликом реализације садржаја модула посебну пажњу посветити актуелним технологија израде водовода тј. новим системима, као и новим материјалима за израду водоводне мреже.
  + Прорачун водоводне мреже урадити на информативном нивоу, са образложењем основних елемената прорачуна

# Модул: Канализација

* + Приликом реализације садржаја модула посебну пажњу посветити актуелним технологија израде канализације тј. новим системи- ма, као и новим материјалима за израду канализационе мреже
  + Прорачун канализационе мреже урадити на информативном нивоу, са образложењем основних елемената прорачуна, посебно прорачун каскаде у прикључку куће на комуналну мрежу
  + Објаснити значај пречишћавања отпадних вода и сврху израде ППОВ, као битан елемент одрживог развоја

# УРБАНИЗАМ

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| IV | 62 | 0 | 0 | 30 | 92 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* + Упознавање ученика са урбанизмом као мултидисциплинарном делатности обликовања насеља
  + Упознавање ученика са основним елементима и принципима урбанистичког пројектовања
  + Разумевање комплексности развоја насеља и урбанизма као мултидисциплинарне делатности
  + Стицање основних знања о урбанистичким плановима и пројектима и њиховом садржају
  + Упознавање са основним елементима уређења и планирања насеља
  + Оспособљавање ученика за припрему, разраду и спровођење урбанистичко техничке документације
  + Оспособљавање ученика за разраду урбанистичких пројеката
  + Конструктивно сарађује са другима ученицима размењујући прикупљене податке и мишљења
  + Формирање става о уравнотеженом развоју заснованом на принципима одрживог развоја
  + Формирање става о значају одрживог развоја у урбанистичком планирању и архитектонском пројектовању

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: четврти

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (теорија) | Трајање модула (блок) |
| 1 | Елементи урбанизма | 12 | - |
| 2 | Урбанистичко планирање и пројектовање | 12 | - |
| 3 | Урбанистичке анализе | 16 | 24 |
| 4 | Урбанистичко техничка документација | 22 | 6 |

Назив модула: **Елементи урбанизма**

Трајање модула: Циљеви модула:

**12 часова**

* Упознавање ученика са основним елементима урбанизма

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни основне урбанистичке појмове, * наведе природне факторе и њихов утицај на структуру града, * опише велике историјске урбанистичке реконструкције, * наведе типове насеља према облику, * наведе и објасни урбанистичке елементе структуре насеља, * објасни значај и основне принципе одрживог развоја у урбанизму, * опише утицај људских активности на животну средину, * наведе мере заштите животне средине, * анализира урбанистичке примере насеља, * препозна на примеру основе насеља основне принципе одрживог развоја у урбанистичком пројектовању, | * Увод у урбанизам, основни појмови * Развој насеља кроз историју. Континуитет урбанизма и препознатљивост насеља. * Велике историјске урбанистичке реконструкције (Беч, Париз и Барселона). * Утицајни фактори у урбанизму: географски, физички, друштвени и економски. * Урбанистички елементи структуре насеља. * Типови и морфологија насеља. * Урбана матрица. * Одрживи развој у урбанизму. * Одрживи развој као принцип организованог и балансираног развоја и примена у урбанизму. * Основни принципи одрживог развоја у урбанистичком пројектовању. * Утицај људских активности на животну средину – Еколошки отисак. * Фактори ризика по животну средину (емисија СО2, загађења; климатске промене, настајање отпада, коришћење ресурса; загађење планете; утицаји на здравље и квалитет живота). * Мере заштите животне средине са аспекта очувања квалитета ваздуха, пијаће и атмосферске воде, земљишта, минералних ресурса, шума и биодиверзитета.   **Кључни појмови:** задатак урбанизма, улога урбанисте, урбанизам кроз векове, природни чиниоци, створени услови, урбана матрица, одрживи развој, принципи одрживог развоја, подела ресурса, земљиште као ресурс градова |

Назив модула: **Урбанистичко планирање и пројектовање**

Трајање модула: Циљеви модула:

**12 часова**

* Упознавање ученика са урбанистичким плановима и пројектима
* Графичко представљање прикупљених података на геодетску подлогу

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе врсте планирања, * објасни значај просторног планирања, * наведе и објасни разлику између урбанистичких планова, * објасни значај и сврху израде ГУПа, * наведе фазе у изради урбанистичког пројекта, * објасни значај одрживог планирања простора, * објасни појам – ”урборециклаже” просторних целина, * објасни значај очувања и ревитализације културне баштине приликом урбанистичког планирања, * прочита податке у просторним плановима, * објасни функционалне зоне на задатој подлози, | * Просторно планирање. * Урбанистичко планирање (генерални урбанистички план (ГУП), план генералне регулације (ПГР), план детаљне регулације (ПДР)). * Методе у урбанистичком пројектовању (анализа локације и околине, концепт и композиција просторне целине, однос према урбаној целини, урбане композиције, елементи урбане морфологије). * Коришћење простора природе и насељених места са аспекта одрживог развоја (просторни планови, урбанистички планови, закони, стратегије развоја). * Урбано планирање: урбано зонирање (функционалне зоне: стамбена зона, зона градског центра, саобраћај, зеленило и рекреација и индустријска зона). * Децентрализација градова. * Увид у урбанистичке планове и процедуре. * Урбано планирање, функционалне зоне са аспекта одрживог развоја. * Значај очувања културне баштине, ревитализација градитељског наслеђа у обнови простора. * Читање геодетских подлога. * Дефинисање функционалних зона и спровођење урбаног зонирања на задатом делу територије.   **Кључни појмови:** ресорни закон, просторни планови, стратешко планирање, генерални урбанистички план, план генералне регулације, план детаљне регулације, функционална структура насеља |

Назив модула: **Урбанистичке анализе**

Трајање модула: Циљеви модула:

**40 часова**

* Оспособљавање ученика за снимање постојећег стања задате територије
* Графички приказ постојећег стања задате локације

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни улогу израде урбанистичких анализа, * објасни категоризацију објеката и отворених површина према различитим критеријумима, * објасни категоризацију саобраћајница, * објасни категоризацију зелених површина, * наведе функцију урбаног мобилијара, * објасни значај комунално-инфраструктурног комплекса из угла одрживог развоја (соларна, лед расвета, оптимизација јавне расвете, управљање отпадом...) * објасни утицај саобраћаја на животну средину*,* * објасни различите функције зеленила у насељу, | * Урбанистичке анализе. * Принципи спровођења анкете. * Категоризација објеката и отворених површина према различитим критеријумима (намена, бонитет, спратност, материјализација...). * Категоризација саобраћајница. Врсте саобраћаја (миран, колски, пешачки, бициклистички,…) * Категоризација зелених површина. * Елементи урбаног мобилијара. * Начин снимања терена (урбанистички блок, трг или улица), постојећег стања – објеката и слободних јавних површина. * Анализа података са терена и фотодокументације. * Комунално *–* инфраструктурни комплекс према принципима одрживог развоја * Принципи смањивања саобраћаја (смањење СО2, заштита од саобраћајне буке, алтернативна средстава кретања); Ширење пешачких зона, политика; „градова малих дистанци“ као узор*.* * Функција зеленила у насељу.   **Кључни појмови:** градске функције – међуодноси, стамбена заједница, стамбена четврт, стамбени реон, диспозиција стамбених објеката, урбанистички елементи насеља, категоризација објеката и слободних површина, |
| * снима постојеће стање објеката и отворених површина дела насеља (улица, трг или блок), * класификује саобраћај, * класификује зелене површине, * врши анкетирање корисника урбаног простора, * примени различите критеријуме приликом анализе постојеће урбане структуре насеља или дела насеља, * примени одговарајуће ознаке материјализације приликом цртања урбанистичко- техничких цртежа, | **Блок настава 1 блок**   * Снимање постојећег стања урбанистичких елемената (улица, трг или блок) у адекватној размери (1:500 или 1:1000)   **2, 3. и 4. блок**   * Анализа урбанистичке структуре елемената насеља или делова насеља по различитим критеријумима (урбанистички елементи: улица, трга и блок; позиција у односу на урбане репере, спратност, зеленило, саобраћај (колски, пешачки,   мирујући, бициклистичке стазе и сл.), намена, ситуациони план са аспекта одрживог развоја и сл.) у адекватној размери (1:500 или 1:1000). |

Назив модула: **Урбанистичко техничка документације**

Трајање модула: Циљеви модула:

**34 часова**

* Оспособљавање ученика за припрему, разраду и спровођење урбанистичко техничке документације
* Оспособљавање за графичко представљање урбанистичко техничке документације

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * прочита геодетске подлогу које се користе при изради урбанистичке документације, * објасни садржај Информације о локацији и Локацијских услова, * објасни урбане параметре, | * Врсте, фазе и правила израде урбанистичко-техничке пројектне документације. * Ознаке на урбанистичко-техничким цртежима (симболи, линије, боје, шрафура,...). * Размера, котирање и опремање урбанистичко техничких цртежа. * Ознаке елемената урбаног мобилијара и опреме. * Урбани параметри (бруто и нето становање унутар граница насеља, површина, густина, грађевинска парцела, регулациона и грађевинска линија). * Урбанистички параметри на парцели (површина, бруто развијена грађевинска површина (БРГП), индекс заузетости, индекс изграђености, проценат зелених површина, максимална висина објекта, број паркинг места). * Урбанистичко технички услови према тренутно важећим прописима (садржај и параметри који се њима одређују – нова градња, доградња, реконструкција, адаптација, санација, надоградња, промена намене, урбани параметри).   **Кључни појмови:** елементи урбанистичко-техничког цртежа, асанација, реконструкција, намена површина, нивелационо-регулациони приказ, грађевинска парцела, информација о локацији, локацијски услови, урбанистички параметри |
| * израчуна урбане параметре на парцели у корелацији са важећим прописима, * попуни обрасце за информацију о локацији и локацијским условима на основу задатих параметара. | **Блок настава 5 .блок**   * Израда информације о локацији и урбанистичко техничких услова за задату катастарску парцелу. * Израчунавање урбанистичких параметара за задату локацију. |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: |  | |
| **Модул:** | **Теорија** | **Блок настава** |
| 1. Елементи урбанизма | 12 | - |
| 2. Урбанистичко планирање и пројектовање | 12 | - |
| 3. Урбанистичке анализе | 16 | 24 |
| 4. Урбанистичко техничка документација | 22 | 6 |
| **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:  **–** Блок наставе |  |  |

**Место реализације наставе**

* Настава се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим на- ставним средствима, моделима, макетама и плакатима.
* Терен.

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Решавање проблема
* Графички радови

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, усмене провере знања, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју уче- ника током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* контролних задатака,
* тестова знања,
* графичких радова
* семинарских радова или презентација
* формативног оцењивања.

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма потребно је повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других предмета/ модула попут географије, историје, историје архитектуре, разраде пројеката, одрживог развоја, апликативни рачунарски програми, слободоручног цртања, кућних инсталација и технологије грађевинских радова.

Блок настава се реализују са потребним теоретским објашњењима. Излагање подржати користећи пројекције, презентације, гра- фичке радове и одговарајуће урбанистичке пројекте и планове.

На примеру насеља у којем ученици живе објаснити основне урбанистичке појмове и историјски развој урбане структуре. Урбанистичку подлогу за реализацију вежби на блок настави дужан је да обезбеди наставник у адекватној размери.

Графички радови се реализују за задату целину градског простора (изабрани део територије, урбанистички блок, улица, трг и ката- старску парцелу) са нагласком на функцију становања. Препорука је да се графички радови реализују у AutoCAD-у, ако постоји могућ- ност да школа обезбеди довољан број рачунара.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

Посебну пажњу треба посветити изради **графичких вежби**. Њих треба планирати тако, да ученици могу све потребне рачунске и графичке прилоге да ураде у школи, на блок настави, уз помоћ наставника. У току израде графичких задатака ученике треба упућивати у начин коришћења стручне литературе и прописа. При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Током теоријског дела наставе приказивати примере позитивне и негативне праксе наше средине и света. Приказати тенденције одрживог развоја и његову примену у урбанистичком планирању. На крају урбанистичке анализе, препорука је да се путем дискусије, презентације и мапа ума прикажу закључци до којих се приликом анализе дошло. Подстицати ученике да наведу сопствене предлоге за побољшање квалитета живота на задатој локацији, заштити градитељског наслеђа, зеленила. Потребно је и развијати свест ученика, од- носно одговоран однос према окружењу.

Блок настава:

# блок

Снимање постојећег стања урбанистичких елемената (улица, трг или блок) у адекватној размери (1:500 или 1:1000)

Настава се реализује на терену по избору наставника. Наставник бира локацију, која има типске структуралне елементе (трг, улица или блок) и обезбеђује подлогу за ученике у адекватној размери. Након објашњења начина рада, ученици прикупљају потребне податке и спроводе анкете.

# 2, 3 и 4 блок

Анализа урбанистичке структуре елемената насеља или делова насеља по различитим критеријумима (урбанистички елементи: улица, трга и блок; позиција у односу на урбане репере, спратност, зеленило, саобраћај, намена, ситуациони план са аспекта одрживог развоја и сл.) у адекватној размери (1:500 или 1:1000).

На три блока ученик анализира елементе урбаног насеља кроз различите критеријуме, према упутству наставника. Последњи блок служи за демонстрацију ученичког рада, као и за презентацију и закључака анализе, као и предлога унапређења развоја урбанистичког блока. Циљ вежби је симулација начина рада у урбанистичким заводима. Форма предаје ученичког рада је елаборат.

# 5. блок

Израда информације о локацији и урбанистичко техничких услова за задату катастарску парцелу. Израчунавање урбанистичких параметара за задату локацију.

Наставник припрема формуларе за Информацију о локацији и локацијским условима, као и задату парцелу. На блоку, ученик по- пуњава обрасце према тренутно важећим плановима и упутствима наставника. Истовремено за задату парцелу прорачунава урбане па- раметре. Препорука је да ученици раде у пару. Наиме сваки ученик попуњава образац и графичке прилоге, а затим прорачунава урбане параметре за парцелу свога пара.

# ПРЕДУЗЕТНИШТВО

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| IV | 0 | 62 | 0 | 0 | 62 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања;
* Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим;
* Развијање пословног и предузетничког начина мишљења;
* Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној орјентацији;
* Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и самозапошљавање);
* Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме;
* Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу;
* Развијање основе за континуирано учење;
* Развијање одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже.

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: четврти

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ред.бр** | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Трајање модула (часови)** |
| 1. | **Предузетништво и предузетник** | 8 |
| 2. | **Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план** | 16 |
| 3. | **Управљање и организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности** | 18 |
| 4. | **Економија пословања, финансијски план** | 10 |
| 5. | **Ученички пројект – презентација пословног плана** | 10 |

Назив модула: **Предузетништво и предузетник**

Трајање модула: Циљеви модула:

**8 часова**

* Разумевање појма и значаја предузетништва;
* Препознавање особености предузетника.

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења; * наведе карактеристике предузетника; * објасни значај мотивационих фактора у предузетништву; * доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво; * препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници. | **Теорија:**   * Појам, развој и значај предузетништва; * Профил и карактеристике успешног предузетника; * Мотиви предузетника; * Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција. |

Назив модула: **Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план**

Трајање модула: Циљеви модула:

**16 часова**

* Развијање способности за уочавање, формулисање и процену; пословних идеја
* Упознавање ученика са елементима маркетинг плана;
* Развијање смисла за тимски рад.

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја; * препозна садржај и значај бизнис плана; * истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност; * прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију * развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања; * самостално изради маркетинг плана у припреми бизнис плана; * презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана. | * Трагање за пословним идејама; * Процена пословних могућности за нови пословни подухват; * „swot“ анализа; * Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела; * Елементи маркетинг микса (5П) – (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност); * Рад на терену-истраживање тржишта; * Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју. |

Назив модула: **Управљање и организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности**

Трајање модула: Циљеви модула:

**18 часова**

* Упознавање ученика са суштином основних менаџмент функција и вештина;
* Упознавање ученика са специфичностима управљања производњом/услугама и људским ресурсима;
* Упознавање ученика са значајем коришћења информационих технологија за савремено пословање;
* Давање основних упутстава где доћи до неопходних информација.

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе особине успешног менаџера; * објасни основе менаџмента услуга/производње; * објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције; * израчуна праг рентабилности на једноставном примеру; * објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику ( самостално или уз помоћ наставника); * увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације; * користи гантограм; * објасни значај информационих технологија за савремено пословање; * схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга; * изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности; * изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју; * самостално сачини или попуни основну пословну документацију. | * Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола); * Појам и врсте трошкова, цена коштања; * Инвестиције; * Преломна тачка рентабилности; * Менаџмент производње -управљање производним процесом/услугом; * Управљање људским ресурсима; * Управљање временом; * Инжењеринг вредности; * Информационе технологије у пословању; * Правни аспект покретања бизниса. |

Назив модула: **Економија пословања, финансијски план**

Трајање модула: Циљеви модула:

**10 часова**

* Разумевање значаја биланса стања, биланса успеха и токова готовине као најважнијих финансијских извештаја у бизнис плану;
* Препознавање профита/добити као основног мотива пословања;
* Разумевање значаја ликвидности у пословању предузећа.

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * састави биланс стања на најједноставнијем примеру; * састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру; * направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране   на најједноставнијем примеру;   * наведе могуће начине финансирања сопствене делатности; * се информише у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса; * идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа; * састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника; * презентује финансијски план за своју бизнис идеју. | * Биланс стања; * Биланс успеха; * Биланс токова готовине (cash flow); * Извори финансирања; * Институције и инфраструктура за подршку предузетништву; * Припрема и презентација финансијског плана. |

Назив модула: **Ученички пројект-презентација пословног плана**

Трајање модула: Циљеви модула:

**10 часова**

* Оспособити ученика да разуме и доведе у везу све делове бизнис плана;
* Оспособљавање ученика у вештинама презентације бизнис плана

|  |  |
| --- | --- |
| ИСХОДИ МОДУЛА  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана; * изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју; презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво. | * Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју; * Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија. |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: |  | |
| **Модул:** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1. Предузетништво и предузетник |  | 8 |
| 2. Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план |  | 16 |
| 3. Управљање и организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности |  | 18 |
| 4. Економија пословања, финансијски план |  | 10 |
| 5. Ученички пројект – презентација пословног плана |  | 10 |
| **Подела одељења на групе**   * Одељење се дели на **две** групе   **Место реализације наставе**   * Вежбе се реализују у учионици или кабинету   **Методе рада:**   * Монолошка, дијалошка * Демонстрација, * Дискусија * Радионичарска (све интерактивне методе рада) |  |  |

**Оцењивање**

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Вредновање остварености исхода вршити кроз праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика и обавља се фор- мативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* + праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
  + редовност и прегледност радне свеске
  + континуирано праћење постигнутих исхода и учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* + усмене провере знања;
  + контролних и домаћих задатака
  + тестова знања,
  + израду практичних радова (маркетинг, организационо-производни и финансијски план, израду коначне верзије бизнис плана и презентације)
  + формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из свих предмета. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

# Садржаји програма остварују се помоћу радионица, израду практичних радова и презентација. Радионице се раде у група- ма – тимски рад. Практични радови подразумевају израду задатих планова (нпр. маркетинг план, организационо – производни и финансијски план, израда бизнис плана итд. Водити рачуна о утицају презентације у изради свих облика планова, управљању организовању др.

**По модулима:**

* **Предузетништво и предузетник:** Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта – предузетника који би гово- рио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику;
* **Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план:** Користити олују идеја и вођене дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабиру најповољније. Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе. Ученици се дела на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима. Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту.

# Управљање и организација:

* Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника.

Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација [(www](http://www/). apr.gov.rs. , [www.sme.gov.](http://www.sme.gov/) rs. и други).

* Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник...
* Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.)
* Методе рада : Мини предавања, симулација, студија случаја, дискусија

# Економија пословања, финансијски план

* Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања.
* Користити најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова.
* Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе
* Методе рада : Мини предавања, симулација, студија случаја, дискусија

# Ученички пројект-презентација пословног плана:

Позвати на јавни час успешног предузетника, представнике школе, локалне самоуправе и банака за процену реалности и иноватив- ности бизнис плана. Према могућности наградити најбоље радове. У презентацији користити сва расположива средства за визуализацију а посебно презентацију у power point –у.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

Посебну пажњу треба посветити изради **ученичког пројекта**. Њих треба планирати тако, да ученици већим делом пројекат ураде у школи уз помоћ наставника. Сваки индивидуални или групни рад треба оценити бројчаном оценом и исправити грешке да их ученици не би понављали .

При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља контину- ирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења.

# ОСНОВЕ НИСКОГРАДЊЕ

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **РАЗРЕД** | **НАСТАВА** | | | | **УКУПНО** |
| **Теоријска настава** | **Вежбе** | **Практична настава** | **Настава у блоку** |
| III/IV | 68/62 | 0 | 0 | 0 | 68/62 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* Оспособљавање ученика за усвајање основних знања из нискоградње
* Стицање знања о технологији израде и начинима извођења конструкција и објеката нискоградње
* Развијање способности, вештина и ставова корисних у послу и свакодневном животу
* Развијање правилног односа према заштити, обнови и унапређењу животне средине;
* Развијање радних навика, одговорности и способности за примену стечених знања.
* Осамостаљивање ученика у раду и упућивање на коришћење стручне литературе

1. Разред: **трећи/четврти**

Годишњи фонд часова: **68/62 часова**;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ** |
| **Опште карактеристике тла** | * наведе врсте тла и категорије тла * објасни значај карактеристика тла на стабилност објеката * објасни начине теренског испитивања тла | * Врсте тла, гранулометријски састав * Категорије земљишта * Карактеристике тла (влажност, порозност, водопропустљивост, пластичност, стишљивост, запреминска и специфична маса) * Теренска испитивања тла |
| **Заштита земљаних косина** | * објасни клизање тла * наведе узроке који доводе до појаве клизишта * наведе начине заштите косина од клизања тла * наведе начине заштите објеката нискоградње од дејства воде * објасни начине одводњавања површинске и подземне воде * наброји и објасни начине заштите косина * објасни улогу потпорних и обложних грађевина * наведе врсте потпорних грађевина   нацрта облике потпорних и обложних грађевина | * Клизање тла, настанак и последице кретања тла * Стабилност земљаних косина, мере за заштиту косина од клизања тла * Заштита од дејства воде, у току грађења и после завршене изградње објекта. * Одводњавање површинске и дрениране подземне воде. * Биолошка заштита косина. Механичка заштита. * Потпорне и обложне грађевине. |
| **Фундирање** | * Објасни факторе од којих зависи дубина фундирања * Разликује непосредно и посредно фундирање * Наведе облике непосредног фундирања * Наведе облике посредног фундирања објеката | * Избор дубине фундирања * Непосредни облици фундирања * Посредни облици фундирања |
| **Путеви и железнице** | * наведе објекте нискоградње * наброји конструктивне елементе путева и железница * објасни и нацрта доњи строј путева и железница * Наведе елементе горњег строја пута и железнице и објасни њихову улогу и употребљени материјал * нацрта горњи строј путева и железница * објасни и нацрта класичне коловозе * наведе материјале за класичне коловозе * наведе материјале и везива за савремене коловозе * објасни и нацрта слојеве савремених коловоза | * Објекти нискоградње * Класификација путева и железница. * Конструктивни елементи путева. * Конструктивни елементи железница. * Елементи доњег строја пута. * Елементи доњег строја железничке пруге * Елементи горњег строја пута. * Елементи горњег строја железничке пруге * Класични коловози * Савремени коловози са угљоводоничним везивом * Савремени коловози са цеметним везивом |
| **Пројектовање путева и градских улица** | * објасни и нацрта попречни и подужни профил путева и железница * објасни и нацрта основне елементе кривина * класификује градске улице по приоритету и наведе њихове ширине * објасни улогу и димензије прилазних путева * објасни улогу и врсте раскрсница * објасни улоге и димензије пешачких, бициклистичких стаза и тротоара * нацрта различите облике паркиралишта * наведе улогу, места и начине постављања паркиралишта | * Попречни и подужни профили путева и железница * Основни елементи кривина * Класификација градских улица * Прилазни путеви * Раскрснице * Аутобуска стајалишта * Пешачке, бициклистичке стазе и тротоари * Паркиралишта |
| **Пропусти** | * објасни улогу пропуста код објеката нискоградње * наведе врсте пропуста * нацрта основне облике пропусте | * Улога пропуста * Врсте пропуста према облику, материјалу |
| **Мостови** | * објасни функцију мостова * наведе елементе мостова * наведе и опише врсте мостова према конструкцији и материјалу | * Функција моста * Елементи мостова * Врсте мостова према материјалу (камени, армирано-бетонски, челични) * Врсте мостова према конструкцији (лучни, решеткасти, висећи, са косим затегама, са промењивом геометријом) |

# НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

На почетку теме ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.

# Реализација наставе:

Теме се реализују кроз следеће облике наставе:

* теоријска настава **(68/62 часова) Методе рада:**
* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија

# Место реализације наставе

* Кабинет

# Препоруке за реализацију наставе

* Излагање подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео-бим пројектора или графоскопа
* Ангажовати ученике да ураде презентације или припреме предавања или семинарске радове о карактеристичним представницима објекта нискоградње самостално или у тиму
* Упућивати ученике на коришћење стручне литературе и интернета
* Предвидети посете објектима нискоградње

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку теме упознају ученике начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања. Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
* континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* усмене провере знања;
* тестова знања
* семинарских радова, презентација ученика и есеја
* формативног оцењивања,

# Оквирни број часова по темама

* Опште карактеристике тла **– 5 часова**
* Заштита земљаних косина **– 12 часова**
* Фундирање **– 12 часова**
* Путеви и железнице **– 12 часова**
* Пројектовање путева и градских улица **– 12 часова**
* Пропусти **– 3 часа**
* Мостови **– 6 часова**
* Тунели **– 3 часова**
* Аеродроми **– 3 часа**

# ОСНОВИ КОМУНАЛНЕ ХИДРОТЕХНИКЕ

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| III (IV) | 68(62) | 0 | 0 |  | 68(62) |

ђења

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* Стицање основних знања о водама које се користе за снабдевање становништва
* Упознавање ученика са објектима за захватање воде и поправљање квалитета воде
* Упознавање ученика са врстама потрошача, факторима који утичу на потрошњу и потрошњом воде
* Упознавање ученика са проблемима довођења и развођења чисте воде у насељима
* Упознавање ученика са хидростатичким притиском, губицима енергије и димензионисањем водоводне мреже
* Упознавање ученика са проблемом одвођења из насеља и пречишћавањем отпадних вода у циљу заштите природних вода од зага-
* Стицање знања о градској канализационој мрежи, њеним елементима, димензионисањем и одржавањем

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: трећи/четврти

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1 | Вода, особине, захватање и поправка квалитета | 15 (14) |
| 2 | Водовод, потрошња воде, прорачун и димензионисање водоводне мреже | 28(25) |
| 3 | Отпадне воде, карактеристике, прикупљање и пречишћавање отпадних вода | 8 |
| 4 | Канализација, системи и димензионисање | 17(15) |

Назив модула: **Вода, особине, захватање и поправка квалитета**

Трајање модула: Циљеви модула:

**15 часова**

* + Стицање основних знања о води која се користи за снабдевање становништва
  + Упознавање ученика са објектима за захватање воде и поправљање квалитета воде
  + Упознавање ученика са врстама потрошача, факторима који утичу на потрошњу воде

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни улогу воде као једног од основних елемената неопходних за опстанак човечанства * објасни кретање воде у природи * наведе врсте и начин захватања воде * објасни особине воде * објасни услове које треба да задовољи вода * објасни објекте за захватање воде * објасни методе поправљања квалитета воде * наведе врсте потрошача * објасни који фактори утичу на потрошњу воде * опише поступак прорачуна потрошње воде | * Вода и њен значај * Кретање воде у природи * Особине воде (физичке, хемијске биолошке) * Водозахвати површинске, атмосферске и подземне воде * Нормативи које треба да задовољи вода за водоснабдевање * Објекти за захватање воде (бунари, врсте бунара, каптажа извора, водозахвати) * Примери захватних грађевина * Поправљање квалитета воде (објекти и методе) – ППВ * Врсте потрошача, фактори који утичу на потрошњу * Пример за прорачун потрошње   **Кључни појмови: вода, водозахвати, поправка квалитета, потрошачи** |

Назив модула: **Водовод, потрошња воде, прорачун и димензионисање водоводне мреже**

Трајање модула: Циљеви модула:

**28 часова**

* + Упознавање ученика са проблемима довођења и развођења чисте воде у насељима
  + Упознавање ученика са хидростатичким притиском, губицима енергије и димензионисањем водоводне мреже

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни појам водовода и разлоге развоја кроз историју * наведе елементе водоводне мреже * објасни како се може насеље снабдевати водом * подели водовод према величини територије и према врсти потрошача * препозна и објасни гравитациони водовод, пнеуматски водовод и водовод са вештачким подизањем воде * разликује и објасни карактеристике прстенасте и гранасте водоводне мреже * графички прикаже положај уличне мреже * објасни постављање цеви у ровове * примени одговарајући водоводни материјал * објасни поступак одржавања мреже * објасни појам хидростатичког притиска * зна нацртати дијаграм хидростатичког притиска на вертикалне и хоризонталне површине * опише поступак одређивања хидростатичког притиска * објасни и израчуна протицај и брзину воде * опише губитке енергије * користи једноставније обрасце за димензионисање главног доводног канала | * Водовод, појам, историјски развој * Елементи водоводне мреже * Снабдевање насеља водом (појединачно, заједничко) * Поделе водоводних инсталација према величини, територији, према врсти потрошача, * Подела према начину потискивања воде (гравитациони, са вештачким издизањем, пнеуматски водовод) * Подела према облику разводне мреже у насељу(прстенасти, гранасти ) * Положај уличне мреже. Постављање цеви у ровове * Водоводни материјал (цеви фазонски елементи, водоводни апарати и арматура) * Одржавање водоводне мреже * Хидростатички притисак * Дијаграм притиска на хоризонталне вертикалне, косе и закривљене површине * Одређивање притиска на хоризонталним, вертикалним, косим и закривљеним површинама * Протицај и брзина * Губици енергије * Димензионисање главног доводног канала * Прорачун гранате мреже * Прорачун прстенасте мреже   **Кључни појмови: водоводна мрежа, прорачун, димензионисање, хидростатички притисак** |

Назив модула: **Отпадне воде, карактеристике, прикупљање и пречишћавање отпадних вода**

Трајање модула: Циљеви модула:

**8 часова**

* + Упознавање ученика са проблемом одвођења воде из насеља и
  + Упознавање ученика са значајем пречишћавањем отпадних вода у циљу заштите природних вода од загађења и одрживог развоја

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни врсте отпадних вода * објасни потребу и значај каналисања насеља, као историјски развој каналисања отпадних вода * објасни значај пречишћавања отпадних вода и наведе различите методе, уређаје и објекте за поправку квалитета воде | * Значај и развој каналисања насеља кроз историју * Отпадна вода, карактеристике, подела отпадних вода * Методе пречишћавања отпадних вода * Постројења за пречишћавање отпадних вода (ППОВ)   **Кључни појмови: отпадне воде, методе, ППОВ** |

Назив модула: **Канализација, системи и димензионисање**

Трајање модула: **17 часова**

Циљеви модула: – Стицање знања о градској канализационој мрежи њеним елементима, начину димензионисања и одржавања

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни шта обухвата градска канализација * објасни појам општег, сепарационог , полусепарационог и непотпуног сепарационог система канализације * објасни задатак, место постављања, начин функционисања сливника * објасни потребу сакупљања подземних вода * графички прикаже дренажу подземних вода поред објекта * објасни поделу канализационих цеви према материјалу израде и њихове карактеристике * објасни примену и називе фазонских елемената * објасни спајање канализационих цеви, ископ, осигурање ровова, и полагање цеви са одговарајућим нагибом * објасни улогу каскаде * објасни улогу ревизионих силаза прочита шематски приказ канализационе мреже * одреди дубину отворене каналске мреже за једноставнији пример * објасни поступак контроле и одржавања мреже | * Градска канализација * Подела градске канализације * Елементи градске канализационе мреже * Сакупљање атмосферске воде –сливници * Отицање подземних вода, дренажа * Врсте канализационих цеви * Фазонски елементи * Спајање цеви * Полагање у ровове * Каскаде * Ревизиони силази * Шема канализационе мреже * Димензионисање отворене каналске мреже * Контрола и одржавање каналске мреже   **Кључни појмови: канализација, цеви, ревизони силази, каскаде, димензионисање** |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Модул:** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1. Вода, особине, захватање и поправка квалитета | 15(14) часова | 0 |
| 2. Водовод, потрошња воде, прорачун и димензионисање водоводне мреже | 28 (25) часова | 0 |
| 3. Отпадне воде, карактеристике, прикупљање и пречишћавање отпадних вода | 8 часова | 0 |
| 4. Канализација, системи и димензионисање | 17(15) часова | 0 |

# Подела одељења на групе Место реализације наставе

* + - Теоријска настава се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарају- ћим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима конструктивних елемената...

# Методе рада:

* + - Монолошка, дијалошка
    - Демонстрација
    - Дискусија
    - Решавање проблема – израда задатака на часовима предвиђеним за увежбавање према плану за одређене модуле.

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* + - праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
    - контонуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, израдом семинарских радова, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* + - усмене провере знања;
    - тестова знања
    - семинарских радова и есеја
    - формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета: математика, физика, техничко образовање, грађевинске конструкције. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета које ће тек изучавати.

Семинарске радове планирати као начин самосталног рада ученика. У току израде семинарских радова ученике треба упућивати у начин коришћења стручне литературе и прописа. При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

У току обраде свих садржаја програма, треба се служити моделима и техничким цртежима објеката као угледним примерима, а из- лагања подржати цртежом на табли или користећи пројекције са видео бим пројектора.

Посебну пажњу треба обратити на :

# Модул : Вода, особине, захватање и поправка квалитета

* + - У уводном делу модула објаснити ученицима значај воде и очувања природних ресурса битних за снабдевање водом
    - Ученике упознати са одредбама Правилника о квалитету воде, као и о начинима поправке квалитета воде

# Модул: Водовод, потрошња воде, прорачун и димензионисање водоводне мреже

* + - На почетку реализације модула ученицима објаснити значај водовода, као и елемената за димензионисање водоводне мреже
    - Упознати ученике са значајем рационалног коришћења и употребе воде са становишта одрживог развоја

# Модул: Отпадне воде, карактеристике, прикупљање и пречишћавање отпадних вода

* + - На почетку реализације модула ученицима објаснити утицај отпадних вода на животну средину,
    - Навести примере „добре праксе“ у свету и Србији у области прикупљања и пречишћавања отпадних вода
    - Објаснити ученицима значај изградње ППОВ, као битних елемената одрживог развоја земље

# Модул: Канализација, системи и димензионисање

* + - У уводном делу модула ученицима указати на значај прикупљања отпадних вода, као и система канализације
    - Указивати на значај у улогу система канализације у свакодневном животу, као и битним елементима одржавања канализације
    - На практичним примерима објаснити шта значи „добро“ димензионисање канализационе мреже

# САВРЕМЕНА АРХИТЕКТУРА

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| III (IV) | 68 (62) | 0 | 0 | 0 | 68 (62) |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* + - Упознавање са изворима модерног градитељства
    - Упознавање са утицајима на модерну архитектуру и савремену архитектонску праксу
    - Упознавање са утицајима и значајним градитељима 20. века
    - Упознавање са градитељством данас
    - Упознавање са градитељством у Србији и просторима у окружењу

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: трећи (четврти)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1. | **Извори модерног градитељства** | 12 (10) |
| 2. | **Архитектура 20 века (1836– 1967)** | 32 (30) |
| 3. | **Савремена архитектура** | 18 (16) |

Назив модула: **Извори модерног градитељства**

Трајање модула: Циљеви модула:

**12 часова**

* + Упознавање са изворима модерног градитељства

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе изворе савременог градитељства, * кратко опише начин на који су извори савремене архитектуре утицали на њен развој, * наведе основне карактеристике и поделу неокласицизма, * наведе најзначајнија дела неокласицизма, * опише урбанизацију 19. века на примерима Париза, Барселоне и Беча, * опише карактеристике технолошке архитектуре, * наведе типичне примере технолошке архитектуре, * објасни карактеристике неокласицизма у Србији, * наведе најзначајнија дела неокласицизма у Србији, * препозна стил и његове одлике на основу фотографије приказаног дела, | * Извори савремене архитектуре * Утицај културне трансформације на архитектуру 18. век -19. век; просветитељство * Развој археологије * Француска револуција 1789. * Школа лепих уметности, * Графике Ђовани Батиста Пиранезија * Неокласицизам, подела. * Споменици неокласицизма. * Урбанизација током 19. века (реконструкција Париза (Жорж Осман), Барселона (Илдефонсо Серда) и Беч). * Утицај индустријске револуције на развој савременог градитељства. * Технолошка архитектура. * Представници технолошке архитектуре (Абрахам Дарби, мост преко реке Северн; Џозеф Пакстон (Кристална палата), Гистав Ајфел (Ајфелов торањ). * Неокласицизам у Србији (Хаџи Никола Живковић, Александар Бугарски, Андрија Вуковић, Константин Јовановић, Јован Илкић, Јан Неволе, Светозар Ивачковић, Милан Капетановић, , Јелисавета Начић, Андра Стевановић, Николај Краснов; Петар Бајаловић, Милан Антоновић, Владимир Николић). |

Назив модула: **Архитектура 20 века (1836– 1967)**

Трајање модула: Циљеви модула:

**32 часова**

* + Упознавање са утицајима и значајним градитељима 20. века

|  |  |
| --- | --- |
| ИСХОДИ МОДУЛА  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * опише развој архитектуре с почетка 20. века * опише утицај друштва на градитељство 20. века * препозна стилске карактеристике модерног покрета на основу приказане фотографије дела, * кратко опише карактеристике стила чикашке школе и услове који су довели до њеног развоја, * наведе најзначајније представнике чикашке школе, * кратко опише карактеристике Арт Нувоа, сецесије, односно југендстила, * наведе најзначајније представнике Арт Нувоа, сецесије, односно југендстила и њихова дела, * кратко опише стваралаштво и наведе најзначајнија дела архитекте Антониа Гаудија, * наведе најзначајније представнике сецесије у Србији, * кратко опише развој сецесије у Србији, * кратко опише развој и карактеристике авангарде (немачки експресионизам, чешки кубизам, италијански футуризам), * наведе најзначајнија дела и представнике авангарде, * опише настанак и развој Баухауса, * наведе представнике школе Баухауса, * наведе утицаје Баухауса на развој архитектонског стваралаштва, * кратко опише карактеристике руског конструктивизма, * наведе најзначајније представнике руског конструктивизма и њихова дела, * кратко опише архитектуру тоталитарних режима, * наведе најзначајнија дела и представнике архитектуре тоталитарних режима између два светска рата, * кратко опише развој и утицаје на архитектуру у Србији између два светска рата, * наведе најзначајнија дела архитектуре регије између два светска рата, * опише развој архитектонског стваралаштва Френк Лојд Рајта и наведе најзначајнија дела, * опише развој архитектонског стваралаштва Валтер Гропиуса и наведе најзначајнија дела, * опише развој архитектонског стваралаштва Лудвиг Мис Ван де Роа и наведе најзначајнија дела, * опише развој архитектонског стваралаштва Ле Корбизјеа и наведе најзначајнија дела, * опише развој архитектонског стваралаштва Алвар Аалта и наведе најзначајнија дела, | * Чикашка школа; * Арт нуво, сецесија, југендстил; * Антонио Гауди * Сецесија у Србији (Суботица, Нови Сад, Београд: (Милан Антоновић, Виктор Азриел, Никола Несторовић, Бранко Таназевић, Пекло Бела, Баумхорт Липот, Марцел Комор и Деже Јакаб, Ференц Рајхл, Стојан Тителбах) * Авангарде: немачки експресионизам, чешки кубизам, италијански футуризам; * Баухаус, * Де Стајл (Герит Ритвилд) * Нови колективизам (руски конструктивизам) * Архитектура тоталитарних режима између два светска рата (Немачка, Русија, Италија) * Архитектура у Србији између два светска рата (Драгиша Брашован, Ђорђе Табаковић, Милан Злоковић, Бранислав Којић, Богдан Несторовић, Никола Добровић, Момир Коруновић, Александар Дероко, Миладин Пријевић, Милорад Пантовић, Бранко Петричић, Јован Крунић, Јан Дубови, Душан Бабић, браћа Крстић, Милица Крстић Чолак Антић, Хуго Ерлих,   Енест Вајсман и др.)   * Френк Лојд Рајт * Валтер Гропиус, * Лудвиг Мис Ван де Рое, * Ле Корбизје * Алвар Алто и нордијска традиција |

Назив модула: **Савремена архитектура (1967 – данас)**

Трајање модула: Циљеви модула:

**18 часова**

* + Упознавање са градитељством данас

|  |  |
| --- | --- |
| ИСХОДИ МОДУЛА  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * наведе одлике архитектуре Интернационалног стила, * наведе најзначајнија дела представника интернационалног стила, * наведе одлике технократске архитектуре, * наведе одлике брутализма и утицаје под којима је стил настао, * наведе ауторе дела брутализма, * препозна и наведе дела брутализма у свом окружењу, * опише настанак, развој и карактеристике метаболизма, * наведе ауторе метаболизма и препозна њихова дела, * наведе контекст и одлике минимализма, * опише рад Тадаа Анда, * наведе и опише развоје послератног модернизма, * опише најзначајнија дела послератног модернизма, * опише развоје модернизма после рата у Србији и региону (Југославија), * наведе стилске карактеристике правца Хај Тех, * наведе значајна дела и ауторе правца Хај Тех, * опише крај послератне модерне и почетак постмодерне, * опише одлике постмодерне, * препозна стилске карактеристике постмодерне на основу приказане фотографије дела, * наведе примере постмодерне из окружења, * опише утицаје на деконструктивизам, * наведе и опише дела деконструктивизма, * анализира рад савремених архитеката на основу фотографија и видео записа, * анализира рад савремених архитеката региона и сопственог окружења. | * Интернационални стил (Оскар Нимајер, Ричард Нојтра) * Одлике интернационалног стила према Хичкок Џонсону * Технократска архитектура * Брутализам (Алисон и Петер Смитсон, Џејм Стирлинг, Луис Кан, Пол Рудолф, Моша Сафди) * Брутализам у Србији и региону (Михаило Митровић, Михајло Јанковић, Александар Ђокић и др.) * Метаболизам (Кензо Танге, Кишо Курокава, Арата Осозаки) * Минимализам (Тадао Андо) * Послератни модернизам (Алвар Аалто, Саринен) * Послератни модернизам у Србији (Бранко Пешић, Михајло Митровић, Миодраг Живковић, Богдан Богдановић, Никола Добровић, Мате Бајлон, Иво Куртовић, Иван Антић, Иванка Распоповић, Милан Лојаница и др.) * Хај Тех (Ричард Роџерс, Ренцо Пјано, Норман Фостер) * Постмодерна, карактеристике стила, одлике по Роберт Вентурију (Роберт Вентури, Чарлс Мур, Мајкл Грејвс, Ла страда Новисима (Венецијанско бијенале 1980.), Алдо Роси, Ханс Холајн, Паоло Портогези, Џејмс Стирлинг) * Постмодерна у Србији (Александар Ђокић, Љиљана и Драгољуб Бакић) * Деконструктивизам (Заха Хадид, Френк Гери, Бернард Чуми, Данијел Либендскин) * Савремени архитекти (Рем Колхас, Петер Цумтор, Ерцог и Демерон, Жан Нувел) * Савремена архитектура у Србији (Павле Жилник, Мирослав Крстоношић, Татјана Вањифатов Савић, Александар Келемен, Зора Митровић Пајкић, Сибин Ђорђевић, Ранко Радовић, Славко Одавић, Драгутин Карло де Негри, Васо Кресовић, Миленија и Дарко Марушић, Леонид Нешић, Бранислав Митровић, Лазар Кузманов и др.) |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Модул**:  **1. Извори модерног градитељств**а | **Теорија**  12 | **Вежбе** |
| **2. Архитектура 20 века (1836– 1967)** | 32 |  |
| **3. Савремена архитектура (1967-данас)** | 18 |  |
| **Место реализације наставе** |  |  |

* + - Настава се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да има обезбеђен приказ теоријског дела часа помоћу пројекције (видео бим, велики монитор, пројектор), и да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, макета- ма и моделима, графичким приказима ...

# Методе рада:

* + - Монолошка, дијалошка
    - Демонстрација
    - Дискусија

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

# Вредновање остварености исхода вршити кроз:

* + - Самосталне графичке вежбе, семинарске радове, реферате, плакати, презентације
    - Активност на часу

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* + - праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
    - континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција на часовима

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* + - усмене провере знања;
    - контролних и домаћих задатака
    - тестова знања,
    - самосталних графичких радова, семинарских радова,
    - израде реферата, плаката, презентација
    - формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

* Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета: ликовна култура, историја, историја архи- тектуре, слободноручно цртање, техничко цртање, нацртна геометрија, разрада пројеката, социологија са правима грађана, аплика- тивни рачунарски програми, урбанизам.
* Графичке вежбе, зидне паное и семинарске радове наставник претходно припрема и омогућава приступ одговарајућој литератури.
* Излагање подржати сликама, фотографијама, схемама, документарним филмовима значајних архитектонских праваца и архитек- тонских објеката.
* На крају наставе ученици треба да разумеју начин промишљања у архитектонском стваралаштву. Инсистирањем на пуком репро- дуковању дела, година и архитеката то се не може постићи. Потребно је навести ученике да препознају, анализирају и критички просуђују о архитектонским делима узрочно последичним везама и утицајима, како би развили свест о дометима у овом умет- ничком пољу. Када год је могуће, у оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, система- тизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажа- ње, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и сл.); Подстицати тимски рад и личну самопроцену и самовредновање. Наставник опет треба да провери да ли ученици знају да вреднују туђу реч и на који начин приказују позајмице из литературе и веболитературе, путем пра- вилног обележавања фуснота и извора информација.
* Приликом реализације модула **Извори модерног градитељства** приближити контекст настајања стилског правца, друштвене, кул- турне, техничке и историјске утицаје који су довели до новог начина живота, промена у друштвеним системима и самим тиме и промишљања о архитектури и начина њеног развоја. На примерима архитектонских дела показивати карактеристике стиле упоред- ном анализом. Посебну пажњу обратити на препознавање одлика стила са фотографија. Не инсистирати на годинама и непотреб- ним појмовима. За регионалне карактеристике, архитектуру Србије поред типичних представника стила приказати и представнике локалне средине, којима ученици припадају. На крају модула ученици треба да препознају карактеристике правца и домете и тиме допринос сопствене средине у овој архитектонској сцени.

На тесту знања обавезно приказивати слике, на којима ученици препознају одлике стила. Самосталан рад ученика проверити кроз израду плаката и групних презентација.

* За модул **Архитектура 20. века** инсистирати на препознавању одлика стила и начина промишљања, утицаја и настанка стилског правца. Ученици треба да препознају архитектонско дело на основу објашњења и посматрањем, а никако на основу репродукције таксативних чињеница.

Поред усмене провере знања, ученицима задати да израде временске линије и мапе утицаја, како би разумели начин настанка стил- ског правца.

Посебну пажњу обратити темама великани архитектуре и на њиховим делима приказати архитектонску мисао, значај и стварала- штво модерне. Поред Београда, Новог Сада и Ниша сагледати објекте у локалној средини који су израђени током овог периода или под утицајем модерне. Поред рада архитеката који су стварали на територији Србије приказати и њихово деловање и у оквиру шире регије односно територије Краљевине Југославије.

Предлог оцењивања је израда есеја и презентација на тему архитеката Србије, које би ученици презентовали рад и домет сопствене регије. На тестовима знања увек приказивати фотографије на којима ученици препознају одлике стила.

* У модулу **Савремена архитектура** размотрити дешавања у архитектонском стваралаштву од 1967. године до данас. Настојати да ученици опишу развој и карактеристике праваца. На архитектонским примерима анализирати тимски и самостално карактеристике сти- ла. Приликом рада обратити пажњу на дешавања у нашој средини и региону и анализирати домете сопствене средине.

За оцењивање погодно је да сваки ученик направи плакат за једног архитекту који ствара у Србији и направи кратку презентацију у разреду.

# Препоручена литература:

* Певснер, Никола: „Извори модерне архитектуре и дизајна“;
* Kenneth Frampton: Modern architecture: A critical history;
* Иван Штраус: Архитектура Југославије 1945– 1990;
* ДаНС, часопис за архитектуру и урбанизам, изд. Друштво архитеката Новог Сад;
* Интернет.

# ГРАДИТЕЉСКО НАСЛЕЂЕ И ТРАДИЦИЈА

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| III/IV | 68/62 | 0 | 0 |  | 68/62 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* + - Оспособљавање ученика да разумеју развој и домет архитектонског стваралаштва регије;
    - Оспособљавање да разумеју вредности и значај, културног наслеђа и потребу да се она заштити и очува;
    - Оспособљавање ученика да разуме архитектуру као незаобилазни део животног окружења и природне средине;
    - Да се кроз упознавање архитектонских, историјских споменика на тлу Србије, кроз све историјске епохе, развија код ученика па- триотизам и потребу очувања и заштите наше културне баштине и традиције градитељства;
    - Изучавање савремених токова архитектонског стваралаштва развију интерес за струку и пронађу сопствене правце деловања у оквиру будућег занимања (пројектовање, урбанизам, извођење радова).

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ред.бр** | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Трајање модула (часови)** |
| 1. | Увод у историју архитектуре | 2 |
| 2. | Праисторија на тлу Србије | 6 |
| 3. | Архитектура античког Рима на тлу Србије | 8 |
| 4. | Средњевековна архитектура у Србији | 16 |
| 5. | Архитектура у Србији 18. и 19. века | 12 |
| 6. | Модерна архитектура у Србији | 10 |
| 7. | Исламска архитектура у Србији | 6 |
| 8. | Заштита градитељског наслеђа | 8 |

Назив модула: **Увод у историју архитектуре**

Трајање модула: Циљеви модула:

**2 часа**

* + Стицање знања о архитектури као уметности и повезаности историје архитектуре са условима у којима је настала и утицајима који су је обликовали.

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни појам архитектуре, * наведе утицаје и услове за развој архитектонских стилова, | * Увод у историју архитектуре, основни појмови, теорија форме у архитектонском стваралаштву (простор, форма, функција, светлост, боја, ритам, композиција...) * Архитектура као уметност * Утицаји на развој и настанак архитектонског стила (историјски, друштвени, социјални, економски, културни, религијски, географски, климатски,...)   **Кључни појмови: архитектура, уметност, теорија форме** |

Назив модула: **Праисторија на тлу Србије**

Трајање модула: Циљеви модула:

**6 часова**

* + Стицање знања о развоју архитектуре на просторима данашње Србије-Балкана кроз праисторију

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни историјски контекст у коме су настала права „седалачка“ насеља у праисторији, * наведе типове архитектонског стваралаштва праисторије на простору Србије, * опише култну и стамбену архитектуру праисторије на простору Србије, | * Основне карактеристике праисторијске уметности и архитектуре. * Историјски контекст у коме су настала прва насеља у праисторији на простору Србије. * Типологија неолитске градње – стамбена архитектура праисторије (сојенице, земунице, насеља). * Праисторијска насеља на тлу Балкана (винчанско-старчевачка архитектура). * Лепенски Вир (насеље и кућа).   **Кључни појмови: праисторија, неолит, Винча, Старчево, Лепенски Вир** |

Назив модула: **Архитектура античког Рима на тлу Србије**

Трајање модула: Циљеви модула:

**8 часова**

* + Стицање знања о архитектури античког Рима и значају објеката-градова насталих на тлу Србије

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни основне карактеристике архитектонског стваралаштва кроз историју старог века на тлу Србије, * опише утицаје на стваралаштво током старог века на тлу Србије, * објасни појам лимеса и значај позиције територија које припадају Србији за време античког рима, * наведе грађевинске материјале и тип конструкције употребљаван на територији Србије током старог века, * именује и кратко опише најзначајније примере архитектонских споменика тлу Србије из периода старог века., | * Материјали, начин грађења и конструктиван склоп током историјских периода антике. * Архитектонска типологија старог века заступљена на тлу Србије (стамбена, сакрална, некрополе, утврђења, јавне зграде....). * Појам лимеса, Трајанов пут, Трајанов мост (значење, конструкција, ..) * Виа милитарис (цариградски друм-велика џада) * Основне карактеристике римских насеља * Сингидунум, Сирмиум, Виминацијуум, Медијана (Наисус), Гамзиград (Феликс Ромулијана), Царичин град (Јустинијана прима),   **Кључни појмови: Лимес, Виа милитарис, Трајанов пут, царски градови** |

Назив модула: **Средњевековна архитектура у Србији**

Трајање модула: Циљеви модула:

**16 часова**

* + Стицање знања о значају архитектуре средњевековне Србије и њеним утицајима на ширем европском простору

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * опише утицаје на стваралаштво средњовековне Србије, * наведе стилске школе средњовековне српске архитектуре, * објасни основне карактеристике средњовековне српске архитектуре (основа, фасада, композициони и декоративни елементи), * препозна стилску епоху на основу фотографије објекта, | * Словенска насеља и утицај на развој средњовековних српских насеља и манастирских комплекса. * Настанак и услови у којима се развијало архитектонско стваралаштво средњег века на тлу Србије. * Утицаји на развој архитектуре у Србији средњег века – ранохришћанска, византијска, прероманска, романска архитектура. Карактеристике основа и фасада сакралних објеката. * Основни делови православне цркве, терминологија (нартекс, наос, припрата, катихумен, ђаконикон, проскомодија, иконостас, крстионица-баптистеријум, кохна, крипта, централни брод-бочни брод, певница, параклис, вестибил). * Историјски контекст рађања династије Немањића-Стефан Немања и оснивање државе; * Споменици рашке стилске групе (црква св. Николе и црква манастира Богородице код Куршумлије, Ђурђеви Ступови, Студеница, Жича, Милешево, Морача, Сопоћани, Градац, Давидовица, црква св. Ахилија у Ариљу…,). * Споменици вардарске-византијске стилске групе (Богородица Љевишка, Краљева црква у Студеници, Грачаница, црква св. Николе у Бањи код Прибоја, припрата у Пећкој патријаршији, црква Богородице у Мушутишту, црква св. Ђорђа у Старом Нагоричину, црква манастира Лесново, црква св. Спаса у Призрену…,). * Споменици моравске стилске групе (Лазарица, Раваница, Наупара, Нова Павлица код Рашке, Љубостиња, Каленић, Велуће, Горњак, Сисојевац, Копорин, Враћевшница, Добрун код Вишеграда, ..). * Света Гора, Хиландар, црква Краља Милутина са припратом Кнеза Лазара. * Краљ Милутин као ктитор – нов правац у сликарству. * Декоративна пластика моравске стилске групе. * Опште карактеристике манастирских комплекса и организације живота и рада у манастирима (објекти за исхрану, конаци, гробља).   **Кључни појмови: православне цркве, манастири, декоративна пластика, династија Немањића** |

Назив модула: **Архитектура у Србији 18. и 19. века**

Трајање модула: Циљеви модула:

**12 часова**

* + Стицање знања о развоју архитектуре на просторима данашње Србије у 18. и 19. веку и утицају на формирање модерне српске државе

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни историјски контекст настанка модерне српске државе, * наведе стилске карактеристике градске куће, * наведе стилске карактеристике сеоске куће, * објасни основне карактеристике архитектуре српске куће (основа, фасада, композициони и декоративни елементи), * препозна стилску епоху барока на тлу Србије на основу фотографије објекта, | * Историјски и социјални контекст развоја градске и сеоске архитектуре на тлу Србије. * Архитектура градске куће-типологија. Симетрични и асиметрични тип куће. Конаци. * Појам неимарства, настанак изворног стила у грађењу објеката, материјализација објеката у локалним условима (шиља, дубирог, наслон, колиба, вајат, брвнара, брвнара осаћанка ) * Појам „куће“ типологија – полу-брвнара -полу-чатмара, чатмара, бондручара, јужно- моравска кућа, старија моравска кућа, новија моравска кућа, војвођанска кућа. * Примери барока у Србији (Војводина, урбанистичке шеме Београда, Сремских Карловаца). * Старе српске куће као градитељски подстицај. * Нови материјали у старој форми и облику.   **Кључни појмови: сеоска кућа, градска кућа, урбанизација градова** |

Назив модула: **Модерна архитектура у Србији**

Трајање модула: Циљеви модула:

**10 часова**

* + Стицање знања о развоју архитектуре на просторима данашње Србије с краја 19 и током 20 века

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * опише настанак и развој архитектонског стваралаштва модерног доба, * препозна споменике класицизaма, романтизма и еклектике у Србији на основу фотографије дела. * именује представнике стила и најзначајније споменике сецесије у Србији, на основу фотографије дела, * опише услове урбанизације током 19. века у Србији, * наведе и укратко опише основне карактеристике архитектонских праваца 20. века, * именује и кратко опише најзначајније објекте архитектуре између два светска рата у Србији, * именује и опише рад великана архитектуре са почетка 20 века у Србији, | * Историјски и социјални контекст развоја модерне архитектуре у Србији. * Карактер српске модерне архитектуре. * Kласицизaм, романтизам и еклектика. * Сецесија у европској уметности и архитектури и утицај на српску архитектуру. * Група архитеката модерног правца (1928) Милан Злоковић, Јан Дубови, Бранислав Којић, Душан Бабић, Никола Добровић. * Утицај зенитистичке архитектуре као модел радикалног схватања модерне (слободан план, кровна тераса, просторни континуитет између унутрашњости и спољашњости). * **Кључни појмови: класицизaм, романтизам, еклектика, модерна архитектура, часопис зенит,** |

Назив модула: **Исламска архитектура у Србији**

Трајање модула: Циљеви модула:

**6 часова**

* + Стицање знања о развоју исламске архитектуре на тлу Србије и њеним утицајима на укупан културни амбијент данас

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * опише утицаје османске уметности и исламске архитектуре на културолошки амбијент Србије, * наведе значајне објекте исламске архитектуре на тлу Србије, * објасни основне карактеристике објеката исламске архитектуре (основа, фасада, композициони и декоративни елементи), * препозна објекте на основу фотографије објекта, | * Настанак и услови у којима се развијало архитектонско стваралаштво исламске архитектуре на тлу Србије. * Основни делови џамијског простора, терминологија (михраб-ниша у зиду у смеру Ћабе, минбер-велика проповедаоница за худбу хатиба током џуме сваког петка у подне, махфил– галерија за одвајање женских верника, минарет-торањ са којих се зазива езан),. * Допринос османске уметности развоју препознатљиве и јединствене културне и уметничке форме исламске ж архитектуре на простору Србије и шире. * Значајни објекти сакралне архитектуре-београдске џамије, џамије у Новом Пазару, Сјеници. * Значајни објекти профане архитектуре: мостови-ћуприје, ханови, караван-сараји, утврђења, хамами, „Гранада“ најстарија кафана у Европи * Допринос османске владавине урбанизацији и стварање градова Нови Пазар, Шабац…. – Иса-бег Исхаковић.   **Кључни појмови: отоманска уметност, исламска архитектура, џамије, ханови, караван-сараји, мостови** |

Назив модула: **Заштита градитељског наслеђа**

Трајање модула: Циљеви модула:

**часа**

* + Разумевање значаја заштите културних добара, градитељског наслеђа и потребе за његовим очувањем
  + Оспособљавање ученика за технико снимање постојећег стања
  + Оспособљавање ученика за цртање постојећег стања

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни значај градитељског наслеђа и културне баштине, * наведе степене заштите културних добара, * наведе врсте културних добара, * наведе методе одржавања и обнове културне баштине, * наведе критеријуме за вредновање градитељског културног наслеђа, * објасни значај примењених технологија и материјала у заштити градитељства, * опише садржај графичке и фотодокументације споменика културе, * технички сними постојеће стање заштићеног добра, усаглашава постојеће стање објекта са геодетском подлогом, * нацрта основу, пресеке и изгледе заштићеног објекта на основу постојећег стања, * нацрта архитектонски детаљ објекта, | * Најзначајнији споменици културне баштине Србије кроз различите епохе. * Карактеристике архитектонских стилова типичних за регион * Значај и развој градитељског наслеђа и чувања грађевинског фонда. * Институције за заштиту споменика културе * Основни појмови и термини у заштити градитељства. * Културна добра, степен заштите културних добара * Критеријуми за вредновање градитељског наслеђа. * Карактеристична оштећења и њихови узроци. * Техничке мере и поступци заштите културних добара. * Методе одржавања и обнове зграда културне баштине (реконструкција, рестаурација, ревитализација, конзервација...), * Примена технологија и материјала у заштити градитељства. * Садржај графичке и фото-документације споменика културе. * Техничко снимање постојећег и изведеног стања објекта. * Постојеће стање заштићеног објекта (основе, пресеци и изгледи, детаљ).   **Кључни појмови: баштина, културно добро, степен заштите, реконструкција, рестаурација, ревитализација, конзервација** |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања. На уводном часу ученике упо- знати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања/ обавезом ученика да у току наставе редовно форми- рају радну свеску.

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Р.б** | **модул** | **теорија** | **вежбе** |
| 1. | Увод у историју архитектуре | 2 |  |
| 2. | Праисторија на тлу Србије | 6 |  |
| 3. | Архитектура античког Рима на тлу Србије | 8 |  |
| 4. | Средњевековна архитектура у Србији | 16 |  |
| 5. | Архитектура у Србији 18. и 19. века | 12 |  |
| 6. | Модерна архитектура у Србији | 10 |  |
| 7. | Исламска архитектура у Србији | 6 |  |
| 8. | Заштита градитељског наслеђа | 8 |  |

# Подела одељења на групе Место реализације наставе

Кабинет или специјализована учионица, који треба да буду опремљени одговарајућим наставним средствима, макетама, моделима, графичким радовима и плакатима. Такође, потребно је да кабинет, односно специјализована учионица буде опремљена видео пројектором.

# Методе рада:

* + - Монолошка, дијалошка
    - Демонстрација
    - Дискусија
    - Графички радови

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* + - праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
    - континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, израдом самосталних графичких радова и уче- шћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* + - усмене провере знања;
    - писане провере знања (контролни задаци, тестови, графички радови,...)
    - семинарских радова или презентација
    - формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма потребно је повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других предмета/модула попут ликовне културе, географије, историје, разраде пројеката, слободоручног цртања, грађевинских материјала и грађевинских конструкција.

Предавања треба су илустративна, јасна, конкретна, без сувишних појмова и година, сагледана у ширем историјском контексту и повезана са другим уметностима у зависности од социјалних, културолошких и економских услова друштвене средине. Архитектонски

стил презентовати анализом основних карактеристика просторног и конструктивног решења објекта приказујући основе, фасаде и еле- менте декорације карактеристичног представника стила. Повезати регију у којој је настао стил са грађевинским материјалима, који су били доступни. Након илустровања стила, приказати примере грађевина по типологији за временску епоху која се обрађује. Елементе стила, најједноставније је приказивати помоћу схема, а након тога заједнички анализирати на примерима представника стила. Инсисти- рати на повезивању знања са другим предметима кроз анализу конструктивних система и грађевинских материјала. Приликом излагања теме обрађивати један за другим временски период. Указивати на међусобне утицаје и везе кроз упоредне анализе и временске линије. Ученици нису у могућности да самостално знају који период која технолошка открића и каква друштвена уређења носе са собом, те им треба приближити развој човечанства како би разумели домете које је архитектонски период достигао. Важно је да на крају предавања ученици сагледају место наше земље на мапи архитектонског стваралаштва и развију свест о важности очувања непокретних културних добара наше земље.

Предавања илустровати користећи више техника истовремено (презентација преко видео бима, цртеж и слика на табли, кратак филм, компјутерска анимација).

**Увод у историју архитектуре** На уводним часовима ученицима илустровати основне појмове из теорије форме и начин на који се они примењују у архитектонском стваралаштву. Објаснити појам архитектуре као уметности и везе са условима настанка архитектонског дела/односно стила.

# Праисторија на тлу Србије

Приликом реализације теме користити историјске и географске мапе. Посебну пажњу посветити праисторији на тлу Балкана, одно- сно Србије (винчанско-старчевачка архитектура). Карактеристике и универзалност насеља и куће Лепенског Вира посебно обрадити са ученицима.

# Архитектура античког Рима на тлу Србије

Посебно обрадити развој насеља и стамбене куће/виле.. Приказати комунална и инфраструктурна достигнућа старог века. При- ликом објашњавања карактеристика стила користити схеме у основи, пресеку и аксонометрији. Ученици треба да знају да препознају карактеристике стила и наведу основне елементе. Посебну пажњу посветити стилским редовима античког Рима, јер су они база за разу- мевање епоха које следе.

# Средњевековна архитектура у Србији

На примерима храмова, односно сакралне архитектуре објаснити развој ове епохе. Припремити схеме основа, фасада и изометри- ја како би на њима анализирали основне одлике стила, конструктивног склопа и архитектонске типологије. На крају модула ученици треба да препознају елементе на фотографијама и цртежима архитектонских дела из овог периода. Реализовати вежбу за средњи век са упоредном анализом грађевина, ученици на припремљеним подлогама (основе, фасаде) треба да обоје или шрафирају типичне елементе објекта.

# Архитектура у Србији 18. и 19. века

Приказати типичне представнике стила и елементе фасаде и основа, и дискусијом са ученицима правити упоредне анализе објеката. Како је за нови век карактеристична појава уметника као личности упознати ученике са значајем оригиналности и развијањем лич-

ног уметничког печата. Припремити различите примере за сваког ученика. Ученици на крају кратко презентују сазнања и форму коју су препознали. Направити изложбу радова у учионици.

# Модерна архитектура у Србији

Са ученицима анализирати заједнички примере и приближити им значај промена које су ови периоди донели у самом стваралаштву и брзини продукције архитектонских дела. Обавезно приказати добра дела наше средине, како би подстицали свест о важности чувања истих.

За период модерног доба и савремене архитектуре подстицати групни рад ученика, кроз радионице, затим израду плаката, графич- ких радова, заједничку анализу и презентацију. Групе треба да обрађују тему кроз уметнички правац или великане архитектуре. Тимове саставља наставник према постигнућу и интересовању ученика.

# Исламска архитектура у Србији

Са ученицима анализирати заједнички примере и приближити им значај исламске архитектуре на свеукупни развој културе на про- стору Балкана. Посебни пажњу посветити значајним објектима друштвеног стандарда који су и дана с у употреби, као и значај прве ур- банизације насеља на простору Србије, а и шире.

# Заштита градитељског наслеђа

Приликом реализације модула водити рачуна о аспектима одрживог развоја. Остварити сарадњу са локалним Заводима за заштиту споменика културе, ако је то могуће. Графичке вежбе и семинарске радове наставник претходно припрема и омогућава приступ одговара- јућој литератури. Ако у средини постоје стамбени објекти који су доступни за снимање или мањи објекти (типа чесме, споменик, капија и сл.), радити у мањим групама. Међутим, могуће је и снимати објекат школе, дела школе и сл. (ако има степен заштите), музеј, цркву и сличне објекте у локалној средини. Тада поделити задатке у одељењу, договорити се ко снима који сегмент, како би ученици осетили начин рада на терену. Подлоге припремити и доставити ради поређења и завршетка вежби.

# ЕНТЕРИЈЕР

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| IV | 31 | 31 | 0 | 0 | 62 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* + - Упознавање са принципима пројектовања унутрашњег простора;
    - Стицање знања о поступку израде пројекта ентеријера;
    - Стицање знања о принципима обликовања унутрашњег простора;
    - Упознавање са савременим тенденцијама у ентеријеру;
    - Стицање знања о примени материјала приликом обраде ентеријера;

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: четврти

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ред.б** | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1 | **Развој ентеријера кроз историју архитектуре** | 6 | 6 |
| 2 | **Принципи обликовања у ентеријеру** | 10 | 10 |
| 3 | **Дизајн намештаја и ентеријера** | 15 | 15 |

Назив модула: **Развој ентеријера**

Трајање модула: Циљеви модула:

**12 часова**

Упознавање са развојем ентеријера кроз векове

Упознавање са принципима теорије форме и њихове примене у ентеријеру

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни појам ентеријера, * објасни развој ентеријера кроз историју архитектуре, * наведе улогу Баухауса на развој дизајна намештаја и ентеријера, * објасни значај интердисциплинарности за дизајн ентеријера, * наведе врсте ентеријера, | **Теорија**   * Развој ентеријера кроз историју архитектуре. * Развој дизајна намештаја (модерна, савремено доба). * Значај Баухауса за развој дизајна ентеријера, односно дизајна намештаја. * Прве жене архитекти и њихова улога у развоју дизајна намештаја. * Дизајн ентеријера – интердисциплинарност модерног доба. * Дизајн намештаја на познатом примеру. * Стилови у ентеријеру. * Врсте ентеријера (приватни и јавни).   **Кључни појмови:** ентеријер, стил, историјска епоха, врста ентеријера |
| * препозна на основу приказане фотографије стил ентеријера, * кратко опише елементе стила на основу приказане фотографије ентеријера, * кратко опише познате комаде намештаја на основу фотографије, | **Вежбе:**   * Анализа ентеријера. * Анализа историјских иконичних комада намештаја (1919.-данас). |

Назив модула: **Принципи обликовања у ентеријеру**

Трајање модула: Циљеви модула:

**20 часова**

* + Упознавање са елементима ентеријера
  + Принципи пројектовања у ентеријеру
  + Примена теорије форме у ентеријеру
  + Разради пројекат ентеријера

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни примену принципа теорије форме на приказаним фотографијама ентеријера, * објасни примену материјала и текстура у ентеријеру, * објасни функцију боја у ентеријеру, * објасни деловање светла на обликовање ентеријера, * објасни примену декорације у ентеријеру, | **Теорија**   * Примена теорије форме у ентеријеру (простор и композиција, равнотежа, ритам, облик, форма, боја и светлост). * Примена материјала и текстура у ентеријеру. * Боје у ентеријеру. Психологија боја. * Улога осветљења у обради ентеријера. * Декорација у ентеријеру. * Пројектни задатак у ентеријеру. * Снимање простора. * Обликовање и опремање унутрашњег простора.   **Кључни појмови:** Стил, намештај, боје, осветљење, декорација, обликовање. |
| * нацрта комад намештаја према принципима теорије форме, * анализира приказани ентеријер према примењеним принципима теорије форме, * анализира ентеријер стамбеног простора према приказаном пројекту и фотографијама, * сними постојеће стање, * графички анализира задати простор, * изради функционалну шему простора, * нацрта графичке прилоге за пројекат ентеријера основу, изгледе, пресек и тродимензионални приказ ентеријерског решења простора, * примени одговарајуће коте, ознаке, описе, легенде материјала, | **Вежбе**   * Комад намештаја дизајниран према принципима теорије форме. * Анализа ентеријера – стамбени простор. * Графичка анализа мањег стамбеног простора (двособан стан, викендица и сл). Анализа намене просторија, анализа зона, анализа комуникације, анализа употребе простора. * Израда графичких прилога за пројекат ентеријера (основе, пресеци/изгледу, тродимензионални приказ, детаљи намештаја) |

Назив модула: **Дизајн намештаја и ентеријера**

Трајање модула: Циљеви модула:

**30 часа**

* + Разради детаљ ентеријера
  + Разради детаље намештаја
  + Изради кројну листу
  + Направи спецификацију материјала, расвете, намештаја и опреме

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * објасни процес пројектовања намештаја, * објасни значај презентације пројеката ентеријера, * наведе значај примене елемената за ентеријер за особе са посебним потребама, * опише процес обликовања намештаја, | **Теорија:**   * Детаљи намештаја. * Значај презентације пројекта. * Елементи ентеријера за особе са посебним потребама. * Процес и принципи пројектовања намештаја. * Кројне листе. |

|  |  |
| --- | --- |
| * разради детаље пројекта ентеријера, * разради детаљ намештаја, * нацрта кројну листу намештаја, * направи спецификацију материјала, расвете, намештаја и санитарне опреме, | **Вежбе:**   * Детаљ намештаја. * Кројна листа. * Спецификација материјала, расвете, намештаја и санитарне опреме. * Презентација пројекта. |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ред.бр** | **НАЗИВ МОДУЛА** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1 | Развој ентеријера | 6 | 6 |
| 2 | Обликовање ентеријера | 10 | 10 |
| 3 | Дизајн ентеријера | 15 | 15 |

# Подела одељења на групе

Одељење се дели на две групе приликом реализације вежби

# Место реализације наставе

* Настава се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим на- ставним средствима, рачунарима, моделима, макетама и плакатима.

# Методе рада:

* Монолошка, дијалошка
* Демонстрација
* Дискусија
* Решавање проблема
* Графички радови

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

§ праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);

§ континуирано праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, израдом графичких вежби на самим часовима, учешћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју уче- ника током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* Активност на часу
* Писану проверу
* Усмену проверу
* Графичке вежбе
* Формативног оцењивања.

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма потребно је повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других предмета/ модула попут географије, историје, историје архитектуре, разраде пројеката, апликативни рачу- нарски програми, слободоручног цртања, кућних инсталација, урбанизма и технологије грађевинских радова.

Вежбе се реализују са потребним теоретским објашњењима. Излагање подржати користећи пројекције, презентације, графичке ра- дове и угледне примере претходних генерација.

Препорука је да се графички радови реализују у AutoCAD-у, SketchUP-у или ArchiCad-у, ако постоји могућност да школа обезбеди довољан број рачунара.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

Посебну пажњу треба посветити изради **графичких вежби**. Њих треба планирати тако, да ученици могу све потребне рачунске и графичке прилоге да ураде у школи, на часовима вежби, уз помоћ наставника. У току израде графичких задатака ученике треба упу- ћивати у начин коришћења стручне литературе и прописа. При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Током **теоријског дела** наставе приказивати примере позитивне и негативне праксе наше средине и света. Приказати тенденције одрживог развоја, миркоклиме и енергетске ефикасности у дизајну ентеријера. На вежби потребно је одвојити време за презентацију и истаћи њен значај, пословну комуникацију вербалну и писану као важност коришћења стручне терминологије и уважавања саговорник, клијента, колеге. Препорука је да се путем дискусије, презентације и мапа ума прикажу закључци до којих се приликом анализе дошло. Подстицати ученике да наведу сопствене предлоге за побољшање квалитета живота решавање ентеријера.

Упутити ученике или организовано посетити Сајам намештаја/ентеријера, салона архитектуре и тематских изложба које се органи- зују у граду и у окружењу.

Потребно је да наставник припреми адекватне подлоге, како би ученик процес израде ентеријера пратио на примеру који му је уна- пред обезбеђен. За разумевање процеса израде пројекта ентеријера потребно је урадити графичку анализу постојећег мањег стамбеног

простора, који ученик пре тога снима, ако постоји могућност да школа обезбеди посету мањем стану. Дизајн ентеријера може да предло- жи наставник, може да буде заједнички, тимски рад групе. За изабрани стан израдити све потребне графичке прилоге. Издвојити детаље ентеријера (решење новог монтажног зида, постављање пода или керамичких плочица за детаљ ентеријера). Израдити детаљ намештаја и кројне листе за сто, столицу, орман, кревет и ако има времена за кухињу.

# ПЕРСПЕКТИВА

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | | | | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| IV |  | 62 | 0 | 0 | 62 |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

# ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

* Развијање способности перцепције простора и логичког закључивања, ради примене у стручним предметима и пракси
* Разумевање појма и елемената централне пројекције
* Овладавање основним конструкцијама перспективе
* Овладавање конструкцијом сенки у ортогоналној, косој и централној пројекцији
* Развијање систематичности, уредности, прецизности у раду, као и вештине графичког изражавања.
* Развијање смисла за тачност, уредност и прецизност у раду

# НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА Разред: четврти

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1. | **Појам и елементи централне пројекције** | 8 |
| 2. | **Конструкције перспективе** | 30 |
| 3. | **Конструкције сенки** | 24 |

Назив модула: **Појам и елементи централне пројекције**

Трајање модула: Циљеви модула:

**8 часова**

* + Разумевање појма и елемената централне пројекције

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * нацрта елементе централне пројекције – геометријске перспективе, * нацрта перспективно скраћење и деформацију облика, * нацрта централну пројекцију тачке и праве, | * Увод у перспективу * Опажање облика * Начини приказа простора -перспектива кроз историју * Подела перспективе на фронталну и косу /обична, птичија и жабља/ * Појам и елементи централне пројекције – геометријске перспективе * Удаљеност посматрача, висина линије хоризонта, песпективно скраћење и деформација * Централна пројекција тачке, праве и равни |

Назив модула: **Конструкције перспективе**

Трајање модула: Циљеви модула:

**30 часова**

* + Овладавање основним конструкцијама перспективе

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * конструише једноставну и сложену просторну композицију у фронталној перспективи * конструише једноставну просторну композицију у перспективи методом координатног система, * конструише једноставну просторну композицију у перспективи методом продорних видних зракова и недогледа * конструише једноставну и сложену просторну композицију у обичној перспективи * конструише једноставну просторну композицију у птичјој и жабљој перспективи | * Положај ликоравни у односу на задати објекат * Фронтална перспектива (геометријских ликова, правилних геометријских тела и сложених просторних композиција) * Перспектива са угла (одређивање недогледа и недогледница задатих равни код сложених просторних композиција) * Обична, птичја и жабља перспектива (одређивање недогледа и недогледница задатих равни код једноставних и сложених просторних композиција) |

Назив модула: **Конструкције сенки**

Трајање модула: Циљеви модула:

**24 часова**

* + Овладавање конструкцијом сенки у ортогоналној, косој и централној пројекцији

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** |
| * конструише сенку за једноставну просторну композицију облика у ортогоналној пројекцији * конструише сенку за једноставну просторну композицију облика у косој пројекцији * конструише сенку за једноставну и сложену просторну композицију облика у перспективи | * Сенка у ортогоналној пројекцији (одредити положај сенки код једноставних и сложених просторних облика) * Сенка у косој пројекцији (за једноставне и сложене просторне композиције) * Сенка у перспективи (за једноставне и сложене просторне композиције) |

# УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊE ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљем и исходима, планом и начинима оцењивања.

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Модул:** | **Теорија** | **Вежбе** |
| 1. Појам и елементи централне перспективе | 0 | 8 |
| 2. Конструкције перспективе | 0 | 30 |
| 3. Конструкције сенки | 0 | 24 |

# Подела одељења на групе

Одељење се дели на **две** групе приликом реализације:

* + - Вежби

# Место реализације наставе

* + - Вежбе се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим настав- ним средствима, моделима, графичким приказима ...

# Методе рада:

* + - Монолошка, дијалошка
    - Демонстрација
    - Дискусија
    - Решавање проблема – израда задатака на вежбама предвиђеним за одређене модуле

# Оцењивање

Наставник, на почетку школске године или на почетку модула/теме упознаје ученике о начину оцењивања, динамици и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

**Формативно оцењивање** се одвија на сваком часу кроз:

* + - праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
    - континуално праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција, израдом графичких вежби на самим часовима, уче- шћем ученика у заједничком раду...

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

**Сумативно оцењивање** се врши на основу:

* + - усмене провере знања;
    - контролних и домаћих задатака
    - израде графичког рада
    - формативног оцењивања,

# Препоруке за реализацију наставе

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета математика, физика, ликовна култура, гра- ђевински материјали, слободоручно цртање, нацртна геометрија, грађевинске конструкције, историја архитектуре, апликативни рачунар- ски програми, разрада пројеката. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета.

# Садржаји програма остварују се искључиво графичком методом, што подразумева коректно приказан цртеж на табли и прибором, у одговарајућој размери цртане задатке које ученици самостално раде. Унапред припремљени цртежи могу се прика- зати графоскопом или видео-бимом, али се у тим случајевима мора посебно рашчлањивати свака етапа у њиховом настајању, како би ученици могли да прате поступак у решавању задатака, од поставке до коначног облика.

У оквиру сваког модула, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену.

Посебну пажњу треба посветити изради **графичких вежби**. Њих треба планирати тако, да ученици могу све потребне графичке прилоге да ураде у школи, на часовима вежби, уз помоћ наставника. Сваку графичку вежбу треба оценити бројчаном оценом и исправи- ти грешке да их ученици не би понављали

При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља контину- ирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења.

За реализацију графичких вежби урадити подлоге (примере из збирке задатака) које ће бити дате ученицима.

# Конструкција перспективе,

Пре сваког часа припремити задатке – подлоге за ученике, да би више времена остало за израду задатка. Предвидети израду графич- ког рада, који се због сложености и обима посла може радити у тиму. Графички рад ученици могу радити на рачунару и исти презентова- ти на часу.

# Конструкције сенки

Сенке у перспективи најчешће карактерише сложена просторна композиција. За реализацију ово модула, потребно је припремити подлоге на којима ће ученици радити задатак.