|  |
| --- |
|  |
| **Анекс4 школског програма 2018-2022.** |
|  |
|  |
|  |
|  |

Нова Варош

јул,2021.

Садржај:

[Примењене науке(први разред) 3](#_Toc82364468)

[Примењене науке 1(трећи разред) 8](#_Toc82364469)

[Примењене науке 1(четврти разред) 16](#_Toc82364470)

[Економија и бизнис 28](#_Toc82364471)

[Савремене технологије(трећи разред) 30](#_Toc82364472)

[Савремене технологије(четврти разред) 42](#_Toc82364473)

# Примењене науке(први разред)

Циљ учења изборногпрограма *Примењене науке* је да допринесе развоју научне и технолошке компетенције ученика,тј. развоју научног погледа на свет, система вредности испособности потребних за одговорну улогу у друштву и даљи лични и професионални развој.

По завршетку програма ученик ће бити у стању да:

− демонстрира разумевање појмова фундаментална и примењена наука;

− процењује значај и утицај научних достигнућа на свакодневни живот;

− демонстрира разумевање значаја примене зелених принципа у оквиру нових научних и технолошких достигнућа;

− истражује, анализира и критички процењује резултате истраживања;

− прикупља, анализира и обрађује резултате мерења;

− осмишљава и предузима истраживање у решавању проблема, одговорно се односећи према свом животу, животу других и животној средини;

− искаже и образложи позитиван став према стицању научних знања и примени научне методологије.

Разред Годишњи фонд

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ooxWord://word/media/image234.binooxWord://word/media/image235.binooxWord://word/media/image236.binooxWord://word/media/image237.binooxWord://word/media/image238.binooxWord://word/media/image239.binooxWord://word/media/image240.bin**ИСХОДИ**По завршетку модула ученик ће битиу стању да: | ooxWord://word/media/image241.binooxWord://word/media/image242.binooxWord://word/media/image243.bin**МОДУЛИ** | ooxWord://word/media/image244.binooxWord://word/media/image245.binooxWord://word/media/image246.bin**ТЕМЕ** |
| ooxWord://word/media/image247.binooxWord://word/media/image248.bin− образложи мотив избора програма, учествује у доношењу правила понашања у групи и поштује договорена правила;− разликује фундаменталне и примењене науке;− тумачи резултате научних истраживања са различитих аспеката;− процењује значај зелених принципа у оквиру нових научних и технолошких достигнућаи утицај науке на свакодневни живот;− изрази јасне ставове о важности науке и технологије, значају иновација, континуираном, доживотном учењу и важности сопственог утицаја на будућност развоја друштва; | ooxWord://word/media/image249.bin**УВОД У ИСТРАЖИВАЊЕ** | ooxWord://word/media/image250.binИзрада модела „зелена кућа“. Соларни панел. Израда прототиповаполупропустљивихмембрана.Човек и клима. Фундаменталне и примењене науке, мултидисциплинарни приступ науци. Образовање као примењена наука. Наука и технологија у свакодневном животу. „Зелени принципи” у савременој науци. Открића која су променила свет. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ooxWord://word/media/image251.binooxWord://word/media/image252.binooxWord://word/media/image253.binooxWord://word/media/image254.bin− посматра/мери и идентификујесвојства/особине објекта истраживања;– прикупи, одабере и обрадиинформацијерелевантне заистраживање, користећи ИКТ;− прикаже резултате истраживања; | ooxWord://word/media/image255.binooxWord://word/media/image256.bin | ooxWord://word/media/image257.binooxWord://word/media/image258.binЗанимљиви експерименти. |
| ooxWord://word/media/image259.binooxWord://word/media/image260.bin− образложи избор теме/идејепројекта;− дизајнира и реализује пројекатодговорно се односећи према себи,сарадницима и животној средини;− представи резултате/производ;− критички процени сопствени рад ирад сарадника у групи. | ooxWord://word/media/image261.bin**МОЈ ПРОЈЕКАТ** | ooxWord://word/media/image262.binСамостална/групна израда пројекта на одабрану тему |

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

 Изборни програм Примењене науке је програм у четворогодишњем трајању, кроз који ученици мултидисциплинарно (физика, хемија, биологија, географија, математика...), кроз истраживачки рад, изучавају природне појаве, процесе, научне идеје, технолошка решења и оспособљавају се како да своје идеје остваре кроз различите пројекте, односно развијају научне и технолошке компетенције. Програм доприноси развијању Кључних компетенција за целоживотно учење: комуникација на матерњем језику, математичке, научне и технолошке компетенције, дигитална компетенције, учење учења, друштвене и грађанске компетенције, осећај за иницијативу и предузетништво. Програм доприноси развијању Општих, међупредметних компетенција: компетенција за целоживотно учење, комуникација, рад са подацима и информацијама, решавање проблема, сарадња, одговорно учешће у демократском друштву, одговоран однос према здрављу, одговоран однос према околини, предузимљивост и оријентација ка предузетништву. Програм првог разреда се састоји од две теме.

Прва тема, Увод у истраживање,има за циљ да ученике оспособи за самосталан истраживачки рад, тј. да ученици развију мотивацију за истраживање, знања и вештине планирања, реализације и приказивања резултата истраживања. Тему би требало започети вођеним разго вором о мотивацији ученика у погледу избора програма, упознавањем са његовом сврхом, представљањем тема, што се ефектно може урадити тако да се ученицима понуде одабрани чланци, снимци који обрађују занимљиву појаву, производ, креацију и слично, као подстицај за разговор и одабир тема за рад (нпр. сателитски снимци отапања ледника, новински чланак о настанку канала Ламанш, фотографија или видеозапис зграде обрасле растињем и слично). Након тога би требало да се ученици изјасне о темама којима би се бавили, а наставник да упозна ученике са елементима научног истраживања. Сви заједно би требало да договоре правила понашања током групног рада. Кључни елементи научно-истраживачког приступа (мeтoдoлoгиje), тј. научног истраживања у школама требало би да обухвате следеће кораке: 1. Повећање интересовања и радозналости ученика за одређени научни проблем или изазов (Шта бих желео/желела да сазнам о овоме? Шта већ знам о овоме? Шта је овде интересантно? Зашто би требало да покушам?). 2. Формулисање истраживачког питања. Ученици би требало да истраже и речима опишу суштину дате научне проблематике и изразе своје мишљење о томе шта је најважније у вези тог научног питања (прелазак из стања радозналости ка процесу учења: Које је моје истраживачко питање/истраживачки проблем? Шта бих желео/желела да покажем/сазнам?). 3. Постављање јасаног истраживачког задатка, тј. прелазак са дефиниције истраживачког проблема на планирање истраживачког процеса (Како ћу то урадити?) и примена планираних истраживачких активности: тестирање, експерименти и сл., коришћењем одговарајућих инструмената, техничких уређаја, ИКТ-а и друго (Шта пратим (посматрам)? Да ли користим одговарајућа средства,инструменте, алатке? Коју количину података морам да прикупим?). 4. Обрада и анализа резултата, тј. поређење добијених конкретних резултата или исхода истраживања са очекиваним резултатима. Индивидуална или заједничка валидација резултата (сучељавање добијених резултата са оним што је реалност: Како да организујем податке? Да ли и које закономерности уочавам? Какви међусобни односи или везе постоје међу подацима? Шта би

то могло да значи?). Извођење оквирних закључака уз истицање научног сазнања које је доказано/стечено током тог истраживања. Посебно би требало нагласити уочене везе са новим истраживачким/ научним проблемима (Које тврдње могу да изведем? Које доказе сам добио/добила? Шта бих још требало да сазнам? Шта је остало без одговора? Како да сазнам одговоре на моја нова питања?). 5. На основу конкретног примера (истраживања, експеримента), ученици изводе финалне закључке и доводе у везу науку са етиком, технологијом, одлучивањем и прављењем избора (Шта смо научили из нашег истраживања? Које доказе смо морали извести да бисмо потврдили исправност наших почетних идеја? Шта ћемо предочити јавности и на који начин?). На овај начин ученици развијају вештине неопходне за научно-истраживачки рад и научно резоновање: вештине посматрања, мерења и идентификације својстава/особина; вештине трагања за доказима/одговорима, препознавања закономерности и/или циклуса и тумачење резултата истраживања са различитих аспеката; вештину сагледавања узрока и последица; вештину дизајнирања и контролисаног вођења експеримента; комуникацијске вештине, сарадњу и толеранцију. Ученици би требало, уз помоћ наставника, да обраде две до четири теме, у зависности од времена потребног за њихову релизацију. Препорука је да се обраде бар две од пет тема: Израда модела „зелена кућа”, Соларни панел, Човек и клима и Израда прототипова полупропустљивих мембрана, јер су најпогодније за увежбавање свих фаза истраживања. Избор тема би требало да се постигне договарањем ученика и наставника. Поред тога, требало би обрадити још неки садржај који предложе ученици. Кроз теме овог програма ученици би требало да се, кроз истраживање, упознају са фундаменталним и примењененим наукама, развојем научне мисли, технологијама, научним достигнућима и њиховим утицајима на свакодневни живот, применом зелених принципа у оквиру нових научних и технолошких достигнућа итд. Садржаје тема треба искористити да се код ученика унапреди и развије осећај о важности науке и технологије, значају иновација, као и о важности сопственог утицаја на будућностразвоја друштва. Поједине теме се могу обрађивати и кроз посете различитим установама (факултети, институти, технолошки паркови, разна предузећа, медицинске установе, хемијске/биохемијске лабораторије, библиотеке итд.). Родитељи се, такође, могу укључити у наставни процес тако што ће групе ученика гостовати на њиховим радним местима.

Друга тема, Мој пројекат, требало би да буде „круна” рада ученика у току школске године. У оквиру ове теме ученици би требало да самостално или групно одаберу и истраже садржаје од личног значаја, применом знања, вештина и вредности које су стечене током прве теме. Њихов пројекат не би требало да буде захтеван (временски и материјално) истраживачи рад, већ мали мини-пројекат који треба сами да осмисле и реализују у условима који су им доступни; потенцијалне теме пројекта би могле бити: алати, оруђа, оружја, транспорт, пољопривреда, припрема и конзервисање хране, одећа, ватра, точак, со, музички инструменти, технологија грађења у Старом веку (израда моделаполуге, стрме равни, котураче, дизалице, ратних машина – катапулти за изучавање слагања и разлагања сила, услова равнотеже, закона полуге, кружног и обртног кретања), неолитска „револуција” и технологије (квасац и хлеб, добијање јогурта, добијање ватре),математичко клатно, паметни телефони – лабораторија у џепу (www.scienceon-stage.eu/page/display/5/5/1290/istage-2-smartphones-in-scienceteaching), Избори реализација пројекта требало би да буде њихова самостална активност. На крају рада, важно је да све

резултате које су добили прикажу пред осталим члановима групе, или на заједничкој презентацији на нивоу школе. Један од начина представљања може бити смотра радова. Треба имати у виду да је процес рада важнији од резултата рада и зато је обавезно да ученици по завршетку истраживачког поступка имају евалуацију сопственог рада: препознају тешкоће и њихове узроке и имају предлог како је могло другачије да се ради. У зависности од предзнања и искуства ученика иста тема у различитим групама може бити реализована на различите начине. Наставник је модератор активности, припрема почетни материјал и води рачуна о исходима који су кумулативни и достижу се постепено кроз већи број различитих активности. Избору материјала треба посветити велику пажњу имајући у виду узраст ученика, њихова интересовања и специфичност теме. Материјал треба да мотивише ученике да истражују, улазе у дискусију, образлажу своје ставове. Наставник је пратилац ученичких активности и, уколико је потребно, давалац додатних подстицаја, али не и готових решења. Потребно је подстицати радозналост, аргументовање, креативност, рефлексивност, истрајност, одговорност, аутономно мишљење, сарадњу, једнакост међу половима. У организацији рада требало би максимално користити ИКТ решења (платформе за групни рад нпр. Pbworks, платформа Moodle, сарадња у „облаку” као Гугл, Офис 365..., за јавне презентације користити веб решења нпр. креирање сајтова, блогова – Weebly, Wordpress...). Препоручује се коришћење материјала и ресурса са сајта Центра за промоцију науке (www.cpn.rs/), Научних клубова при Регионалним центрима као и других домаћих и међународних сајтова и портала (нпр. www.scientix.eu, www.golab-project.eu, www.scienceinschool.org, www.science-on-stage.eu и други). Препоручује се учешће на домаћим и међународним пројектима и конкурсима чије су теме у складу са циљем овог програма (WorldSpaceWeek, Chemgeneration, www.firstlegoleague.org итд.). Применом ИКТ решења могу се превазићи и евентуална материјална, просторна и друга ограничења при реализацији садржаја, тако што се могу користити нпр. рачунарске симулације (https:// phet.colorado.edu/sr/ и слично) и апликације за андроид уређаје. Број часова по темама, број и редослед садржаја нису унапред дефинисани. За овај изборни програм дефинисани су исходи програма и исходи за сваку тему.

Исходи програма би требало да буду достигнути до краја реализације програма у целини. Исходи по темама би требало да буду достигнути до краја разреда. За сваку тему и наставне јединице у којима се она обрађује, потребно је формулисати исходе који су рефлексија исхода програма, одабраних исхода одговарајуће теме и индикатора међупредметних компетенција, а садрже специфичности везане за конкретну тему/ проблем. Како се предмет оцењује и оцена улази у школски успех, наставник треба да прати напредак ученика. Он се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују. У формативном вредновању наставник би требало да промовише одељенски дијалог, користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада итд. За сумативно оцењивање разумевања и вештина научног истраживања ученици би требало да решавају задатке који садрже неке аспекте истраживачког рада, да садрже новине тако да ученици могу да примене стечена знања и вештине, а не само да се присете информација и процедура које су запамтили, да садрже захтеве за предвиђањем, планирањем, реализацијом неког истраживања и интерпретацијом задатих података.

 У вредновању наученог користе се различити инструменти, а избор зависи од врсте активности која се вреднује. На интернету, коришћењем кључних речи outcome assessment (testing, forms, descriptiv/numerical), могу се наћи различити инструменти за оцењивање и праћење. У процесу оцењивања добро је користити портфолио (збиркa дoкумeнaтa и eвидeнциja o прoцeсу и прoдуктимa рада ученика, уз кoмeнтaрe и прeпoрукe) као извор података и показатеља о напредовању ученика. Предности коришћења потрфолија су вишеструке: омогућава кoнтинуирaнo и систeмaтско прaћeњe нaпрeдoвaњa, подстиче развој ученика, представља увид у прaћeњe рaзличитих аспеката учења и развоја, представља подршку у оспособљавању ученика за самопроцену, пружа прецизнији и поузданији увид у различите oблaсти постигнућа (јаке и слабе стране) ученика. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Програм доприноси развијању *Кључних компетенција*

*за целоживотно учење*:

комуникација на матерњем језику, математичке, научне и технолошке компетенције, дигитална компетенције, учење учења, друштвене и грађанске компетенције, осећај

за иницијативу и предузетништво.

 **Опште међупредметне компетенције :** Компетенција за целоживотно учење,

Комуникација, Дигитална компетенција воран однос према здрављу, Одговоран односпрема околини, Естетичка компетенција, Предузимљивост и оријентација ка предузетништву.

# Примењене науке 1(трећи разред)

|  |  |
| --- | --- |
| **Наставни предмет:** | Примењене науке 1 |
| **Разред:** | Трећи |
| **Недељни фонд часова:** | 2 |
| **Годишњи фонд часова:** | 74 |
| **Циљ:** | **Циљ** учења изборног програма је да допринесе развоју научне и технолошке компетенције ученика , тј. развоју научног погледа на свет ,система вредности и способности потребних за одговорну улогу у друштву и даљи лични и професионални развој у области технике. |
| **ИСХОДИ ЗА КРАЈ ПРОГРАМА** | **По завршетку програма ученик ће моћи да** :1. разликује фундаменталне и примењене науке;2. процењује значај и утицај научних достигнућа на свакодневни живот;3. истражује, анализира и критички процењује резултате истраживања;4. прикупља, анализира и обрађује резултате мерења;5. осмишљава и предузима истраживање у решавању проблема, одговорно се односећи према свом животу, животу других иживотној средини;6. искаже и образложи позитиван став према стицању научних знања и примени научне методологије;7. примењује фундаменталне законе физике, математике, хемије у електротехници, машинству, грађевинарству,архитектури,, технологији,пољопривреди и сл.8. користи ИКТ алате у процесу истраживања, обраде података и приказу резултата.  |
|  ИСХОДИПо завршеној области ученик ће бити у стању да: |  ТЕМЕ | САДРЖАЈИ | ОПШТЕ МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* осмисли и реализује пројекат одговорно
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* реализује пројекат
 | **УПОТРЕБА GPS ЗА ПРАЋЕЊЕ КРЕТАЊА УГРОЖЕНИХ ВРСТА**  | * Угрожене врсте
* Радио таласи
* Геостационарни сателити
* GPS систем позиционирања у простору
* Мониторинг кретања јединки
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересима дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
* реализује пројекат
 | **ПОРЕМЕЋАЈИ ПОНАШАЊА У ИСХРАНИ** | * Исхрана
* Дијета
* Поремећаји у исхрани .
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима , животној средини
* реализује пројекат
 | **КВАЛИТЕТ И БЕЗБЕДНОСТ ХРАНЕ**  | * Кварење хране
* Чување хране.
* Микроорганизми
* Тешки метали.
* Утицај пестицида
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
* реализује пројекат
 | **ТЕХНОЛОГИЈА ХРАНЕ**  | * Прехрамбени производи.
* Хемијске промене састојака
* Амбалажа и паковање
* Стандарди и прописи
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
* реализује пројекат
 | **ПРИРОДНИ ПИГМЕНТИ** | .* Физичке особине светлости
* Фотосинтетички пигменти
* Папирна хроматографија
* Практична примена природних пигената
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
* реализује пројекат
 | **ДЕЛОВАЊЕ ФАРБЕ ЗА КОСУ НА ОРГАНИЗАМ ЧОВЕКА**  | * Длака човека , грађа, биолошке функције
* Својства и хемијски састав пигмента меланина
* Основне хемијске реакције при бојењу косе
* Утицај фарбе за косу на људско здравље и животну средину
* Развој технологије у производњи боја за косу
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
* реализује пројекат
 | **СТРУКТУРНА ОБОЈЕНОСТ** | * Дуална природа светлости
* Грађа ока
* Дифракција, рефлексија и интерференција светлости
* Структурна обојеност у природи
* Примена структурне обојености у инжењерству и оптичким технологијама
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
 | **АУТОИМУНЕ БОЛЕСТИ** | * Типови аутоимуних болести
* Узроци и симптоми изазвани Епштаин-Баровим вирусом,поремећајем микробиома црева,токсичним хемикалијама,исхраном, стресом,пестицидима,тешким металима,фарбама за косу и козметичким производима
* лечење
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
* реализује пројекат
 | **УТИЦАЈ БУКЕ НА ЗДРАВЉЕ ЧОВЕКА**  | * Звучни талас и звучно поље
* Чуло слуха човека – чујни опсег и праг чујности
* Чујни опсег код животиња-разлике у односу на човека
* Извори буке
* Могућности и начини заштите
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |

**УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

Изборни програм Примењене науке 1 је наставак програма Примењене науке*.* Програм се изучава у трећем и четвртом разреду гимназије. Сврха програма је даљи развој научних и технолошких компетенција у области здравља и заштите биодиверзитета.Програм је конципиран тако да ученици мултидисциплинарно (физика, хемија, биологија, географија, математика...), тематски повезано, истраживачким радом, кроз пројектну наставу, изучавају утицај звучних таласа, хемикалија, нутријената, адитива на здравље, процесе производње и прераде хране, научне идеје, технолошка решења у заштити биодиверзитета и оспособљавају се како да своје идеје остваре кроз различите пројекте.
У програму за трећи разред предложено је девет тема: *Употреба GPS-а за прачење угожених врста*, *Поремећаји понашања у исхрани – од дијете до анорексије, Квалитет и безбедност хране, Технологија хране, Природни пигменти, Деловање фарбе за косу на организам човека*, *Структурна обојеност, Аутоимуне болести* и *Утицај буке на здравље човека и животну средину.*Од предложених тема, ученици са наставником бирају неколико у складу са својим образовним потребама.

I. **ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА**

Број часова по темама, број и редослед тема нису унапред дефинисани.
За овај изборни програм дефинисани су исходи програма у комплетном трајању и исходи програма за крај разреда. Исходи програма би требало да буду достигнути до краја реализације програма у целини (за четири године трајања). Разредни исходи требало би да буду достигнути до краја разреда. За сваку тему и наставне јединице у којима се она обрађује, потребно је формулисати исходе који су рефлексија исхода за крај разреда и индикатора међупредметних компетенција, а садрже специфичности везане за конкретну тему/проблем.

II. **ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА**

У реализацији програма требало би максимално користити ИКТ решења (платформе за групни рад нпр. Pbworks, платформа Moodle, сарадња у „облаку” као Гугл, Офис 365..., за јавне презентације користити веб решења нпр. креирање сајтова, блогова – Weebly, Wordpress...). Препоручује се коришћење материјала и ресурса са сајта Центра за промоцију науке (www.cpn.rs/), Националне географије Србије (www.nationalgeographic.rs/), www. rukautestu.vin.bg.ac.rs/, Научних клубова при Регионалним центрима као и других домаћих и међународних сајтова и портала (нпр.www.scientix.eu, www.go-lab-project.eu, www.scienceinschool.org,www.science-on-stage.eu и други). Препоручује се учешће на домаћим и међународним пројектима и конкурсима чије су теме у складу са циљем овог програма (World Space Week, Chem generation, www.firstlegoleague.org итд.). Применом ИКТ решења могу се превазићи и евентуална материјална, просторна и друга ограничења при реализацији садржаја, тако што се могу користити нпр. рачунарске симулације (https://phet.colorado.edu/sr/ и слично) и апликације за андроид уређаје.
Током рада на одабраној теми неопходно је водити рачуна да се све фазе пројектне наставе остваре као једнаковредне и да се вредновање рада ученика примени током целог процеса рада на теми.

|  |
| --- |
|  **ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА** |
| У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се остварени ниво постигнућа и напредовање током процеса учења. Да би вредновање било објективно, потребно је да буде усклађено са принципима оцењивања (Правилник о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању).Континуирано праћење рада сваког ученика кроз непрекидно проверавање његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе.демонстрационих огледа, предавања, решавања квантитативних и квалитативних задатака и пројеката. Континуирано проверавање и вредновање компетенција (знања, вештине и ставова).Оцењивање обухвата начин на који ученик прикупља, анализира ,обрађује податке, како ради у тиму и како представља пројекат.Потребно је промовисати групни дијалог , развој идеја, охрабрити ученике да оцењују квалитет рада.У пројектној настави применити „чек листу“ праћења нивоа постигнућа са показатељима испуњености.Приликом сваког вредновања постигнућа повратна информација помаже да ученик разуме грешке и побољша свој резултат. |

# Примењене науке 1(четврти разред)

|  |  |
| --- | --- |
| **Наставни предмет:** | Примењене науке 1 |
| **Разред:** | Четврти |
| **Недељни фонд часова:** | 2 |
| **Годишњи фонд часова:** | 66 |
| **Циљ:** | **Циљ** учења изборног програма је да допринесе развоју научне и технолошке компетенције ученика , тј. развоју научног погледа на свет ,система вредности и способности потребних за одговорну улогу у друштву и даљи лични и професионални развој у области технике. |
| **ИСХОДИ ЗА КРАЈ ПРОГРАМА** | **По завршетку програма ученик ће моћи да** :1. разликује фундаменталне и примењене науке;2. процењује значај и утицај научних достигнућа на свакодневни живот;3. истражује, анализира и критички процењује резултате истраживања;4. прикупља, анализира и обрађује резултате мерења;5. осмишљава и предузима истраживање у решавању проблема, одговорно се односећи према свом животу, животу других иживотној средини;6. искаже и образложи позитиван став према стицању научних знања и примени научне методологије;7. примењује фундаменталне законе физике, математике, хемије у електротехници, машинству, грађевинарству,архитектури,, технологији,пољопривреди и сл.8. користи ИКТ алате у процесу истраживања, обраде података и приказу резултата.  |
|  ИСХОДИПо завршеној области ученик ће бити у стању да: |  ТЕМЕ | САДРЖАЈИ | ОПШТЕ МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* осмисли и реализује пројекат одговорно
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* реализује пројекат
 | **ПИГМЕНТИ У ЉУДСКОЈ КОЖИ** | * Грађа и функција коже
* Органске и неорганске супстанце као састојци пигмената за тетоважу
* Реакције пигмената са компонентама коже
* Утицај пигмената за тетоважу на људско здравље и животну средину
* Тетоважа и бојење као културолошки феномен током развоја цивилизације
* Употреба ласерских зрака у уклањању боја за тетоважу
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересима дајући лични допринос постизању договора
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
* реализује пројекат
 | **УТИЦАЈ СУНЧЕВИХ ЗРАКА НА ЖИВА БИЋА** | * Ћелије и ћелијске органеле задужене за продукцију меланина
* Биолошке функције меланина
* Хемијска структура и биолошка улога витамина Д
* Физичке особине UV зрачења
* Физичка и хемијска заштита од прекомерног Сунчевог зрачења
* Варијабилност количине и састава меланина у људским популацијама
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима , животној средини
* реализује пројекат
 | **КОНФОРМАЦИЈА ПРОТЕИНА И ПРОТЕИНОПАТИЈЕ**  | * Конформација протеина
* Нативна конформација протеина
* Рендгенска кристалографија
* Функција протеина у ћелији
* Денатурација протеина.Агрегација протеина
* Протеинопатије
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
* реализује пројекат
 | **ГЕНСКА ТЕРАПИЈА** | * Ген.Наследне болести моногенске и полигенске
* Вирусни и невирусни носачи гена
* *In vivo и ex vivo* приступи у спровођењу генске терапије
* Ограничеања генске терапије
* Етички проблеми везани за генску терапију
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
* реализује пројекат
 | **CRISPR/CaS – НОВА ТЕХНОЛОГИЈА ЗА УРЕЂИВАЊЕ ГЕНОМА**  | .* **CRISPR/CaS**  као имунски систем бактерија
* **CRISPR/CaS**  као трхнологија за уређивање генома
* Протеин CaS и водич РНК
* Микроскопија атомских сила
* Примена технологије **CRISPR/CaS** у лечењу наследних болести ,откривању нових лекова
* Ограничења технологије **CRISPR/CaS**
* Етички проблеми везани за примену технологије **CRISPR/CaS**
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
* реализује пројекат
 | **НАНОТЕХНОЛОГИЈА У МЕДИЦИНИ**  | * Нанотехнологија
* Наночестице
* Нанороботи
* Наномедицина
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
* реализује пројекат
 | **УТИЦАЈ РАДИОАКТИВНОГ ЗРАЧЕЊА НА ОРГАНИЗМЕ**  | * Радиоактивно зрачење
* Мерење радиоактивности и дозиметрија
* Биолошки ефекти зрачења
* Јонизујућа болест
* Радиоактивно загађење животне средине
* Заштита од радиоактивног зрачења
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
 | **ПРИПРЕМА УЗОРАКА И САВРЕМЕНЕ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ У ДЕТЕКЦИЈИ СУПСТАНЦИ** | * Методе припреме узорка
* Принципи на којима се заснивају савремене методе за детектовање супстанци
* Супстанце од интереса за детекцију у одабраном узорку
* Резултати анализа у функцији заштите здравља људи
* Резултати анализа у функцији заштите животне средине
* Комуникација са корисницима резултата инструменталних анализа
* Акредитационо тело Србије
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* користи и анализира резултате мерeња и приказује их табеларно и графички;
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
* реализује пројекат
 | **МОНИТОРИНГ АЛЕРГЕНИХ БИЉАКА**  | * Геолоцирање алергених биљака
* Explorer for AreGIS и GoogleEarth
* Анализа распрострањености алергених биљака у околини
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |
| * образложи избор теме , циљ и план рада
* формулише истраживачко питање
* прикупи , одабере и обради информације користећи ИКТ алате
* тумачи резултате са различитих аспеката
* прикаже резултате користећи ИКТ технологију;
* сарађује у тиму , поштујући разлике у мишљењу и интересиме дајући лични допринос постизању договора
* афирмише толеранцију и равноправност
* критички процени сопствени рад и рад групе
* процени значај нових научних достигнућа и утицај науке на свакодневни живот
* дизајнира и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу
* реализује пројекат
 | **АНАЛИЗА ДНК И ПРОТЕИНСКИХ СЕКВЕНЦИ УПОТРЕБОМ БИОИНФОРМАТИЧКИХ АЛАТКИ** | * Нуклеотидна секвенца у ДНК.Ген.Алел
* Аминокиселинска секвенца протеина
* Биоинформатичка анализа секвенце ДНК
* Тачкасте мутације /полиморфизми
* Резистенција за антибиотике
* Узрочне мутаације моногенских наследних болести
 | Компетенција за целоживотно учењеКомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву  |

**УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

Изборни програм Примењене науке 1 у четвртом разреду гимназије води даљем развоју научних и технолошких компетенција у области здравља. Програм је конципиран тако да ученици мултидисциплинарно (физика, хемија, биологија, географија, математика...), тематски повезано, истраживачким радом, кроз пројектну наставу, изучавају штетне утицајеспољашње средине на организме, модерне технологије у медицини, процесе, научне идеје, технолошка решења и оспособљавају се како да своје идеје остваре кроз различите пројекте.
У програму за четврти разред предложено је десет тема:*Tattoo Пигмeнти у људскoj кoжи*, *Утицaj сунчeвих зрaкa нa живa бићa, Конформација протеина и протеинопатије, Генска терапија, CRISPR/Cas – нова технологија за уређивање генома, Нанотехнологија у медицини*, *Утицај радиоактивног зрачења на организме*,*Припрема узорак савремене инструменталне методе у детекцији супстанци*, *Мониторинг алергених биљака* и *Aнализа ДНК и протеинских секвенци употребом биоинформатичких алатки.* Од предложених тема, ученици са наставником бирају неколико у складу са својим образовним потребама.

I. **ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА**

Број часова по темама, број и редослед тема нису унапред дефинисани. За овај изборни програм дефинисани су исходи програма у комплетном трајању и исходи програма за крај разреда. Исходи програма би требало да буду достигнути до краја реализације програма у целини (за четири године трајања). Разредни исходи би требало да буду достигнути до краја разреда. За сваку тему и наставне јединице у којима се она обрађује, потребно је формулисати исходе који су рефлексија исхода за крај разреда и индикатора међупредметних компетенција, а садрже специфичности везане за конкретну тему/проблем.

II. **ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА**

У реализацији програма требало би максимално користити ИКТ решења (платформе за групни рад нпр. Pbworks, платформа Moodle, сарадња у „облаку” као Гугл, Офис 365..., за јавне презентације користити веб решења нпр. креирање сајтова, блогова – Weebly, Wordpress...). Препоручује се коришћење материјала и ресурса са сајта Центра за промоцију науке (www.cpn.rs/), www. rukautestu.vin.bg.ac.rs/, Научних клубова при Регионалним центрима као и других домаћих и међународних сајтова и портала (нпр.www.scientix.eu, www.go-lab-project.eu, [www.scienceinschool.org](http://www.scienceinschool.org), www.science-on-stage.eu и други). Препоручује се учешће на домаћим и међународним пројектима и конкурсима чије су теме у складу са циљем овог програма (World Space Week, Chem generation, www.firstlegoleague.org итд.). Применом ИКТ решења могу се превазићи и евентуална материјална, просторна и друга ограничења при реализацији садржаја тако што се могу користити нпр. рачунарске симулације (https://phet.colorado.edu/sr/ и слично) и апликације за андроид уређаје.
Током рада на одабраној теми неопходно је водити рачуна да се све фазе пројектне наставе остваре као једнаковредне и да се вредновање рада ученика примени током целог процеса рада на теми.

|  |
| --- |
|  **ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА** |
| У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се остварени ниво постигнућа и напредовање током процеса учења. Да би вредновање било објективно, потребно је да буде усклађено са принципима оцењивања (Правилник о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању).Континуирано праћење рада сваког ученика кроз непрекидно проверавање његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе.демонстрационих огледа, предавања, решавања квантитативних и квалитативних задатака и пројеката. Континуирано проверавање и вредновање компетенција (знања, вештине и ставова).Оцењивање обухвата начин на који ученик прикупља, анализира ,обрађује податке, како ради у тиму и како представља пројекат.Потребно је промовисати групни дијалог , развој идеја, охрабрити ученике да оцењују квалитет рада.У пројектној настави применити „чек листу“ праћења нивоа постигнућа са показатељима испуњености.Приликом сваког вредновања постигнућа повратна информација помаже да ученик разуме грешке и побољша свој резултат. |

# Економија и бизнис

**Циљ учења** изборног програма Економија и бизнис је да кроз овладавање основним економским појмовима, концептима и принципима оспособи ученике да разумеју суштину деловања економских закона, да сагледају однос појединца, привредног система и државе, њихових улога и међузависности ради развијања знања, вештина и ставова неопходних за одговорно и успешно учешће у економском животу.

**По завршетку програма ученик ће бити у стању да:**

● дискутује о одабраним економским темама користећи се стручним знањима;

● објасни деловање економских законитости;

● изведе закључке о улози новца у економији и свакодневном животу;

● објасни значај тржишта;

● идентификује појаве у економији које се негативно одражавају на стање и кретање привреде и становништва;

● процењује значај и утицај економије на свакодневни живот;

● истражи природу и важност предузетничког понашања и способности;

●истражује, анализира и критички процењује резултате истраживања у оквиру економских тема;

● искаже позитиван став према одговорном учешћу у економском животу;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Опште међупредметне компетенције** | **ИСХОДИ**По завршетку разреда ученик ће бити у стању да: | **ТЕМЕ**и кључни појмови садржаја |
| Компетенција за целоживотно учење Комуникација Дигитална компетенција Решавање проблема СарадњаОдговорно учешће у демократском друштвуОдговоран однос према здрављуОдговоран однос према околиниЕстетичка компетенцијаПредузимљивост и оријентација ка предузетништву | * наведе врсте новца;
* опише развој новца кроз историју;
* наведе мотиве за чување новца;
* доведе у везу централну банку, пословне банке и понуду новца;
* изведе закључке о кредитирању становништва и привреде;
* истражи примере финансијских паника кроз историју;
* успостави однос између електронског новца и електронског плаћања;
* разликује традиционални, електронски и крипто новац;
* упореди различита тржишна стања;
* препозна особености тржишта несавршене конкуренције кроз примере;
* изведе закључке о карактеристикама различитих врста тржишта;
* разликује берзе хартија од вредности и робне берзе;
* успостави узајамни однос између предузетништва и предузетника;
* доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво;
* примени креативне технике избора пословне идеје;
* испита оправданост пословне идеје;
* разуме садржај и значај бизнис плана; – упореди различите типове предузетништва;
* опише различите облике предузећа и начине управљања предузећима;
* искаже позитиван став према етичности у бизнису;
* брани ставове о економским темама засноване на аргументима;
* обрађује информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и друге ресурсе;
* сарађује у тиму, уважавајући разлике у мишљењу и интересима;
* показује толеранцију и равноправност у дијалогу о економским питањима;
* процени сопствени допринос и допринос других чланова у раду групе;
 | НОВАЦ |
| Настанак и развој новца кроз историју. Српски новац. Дизајн новчаница. Моћ новца. Мотиви држања новца Инфлација. Централна банка. Народна банка Србије. Пословне банке и понуда новца. Цена новца (камата).Кредити. Финансијске панике. Финансијске кризе. Хиперинфлација кроз историју. Електронски новац. Електронско плаћање. Криптовалуте.  |
| ТРЖИШТЕ |
| Тржишта и конкуренција. Тржиште добара. Тржишна утакмица. Монополи. Олигополи. Монополистичка конкуренција. Тржиште капитала и земљишта. Тржиште рада. Финансијска тржишта.  Берзе. |
| ПРЕДУЗЕТНИШТВО |
| Предузетништво и предузетник. Мотиви предузетника. Старт - ап. Бизнис план .Трагање за пословном идејом – како је открити, методе и анализа. Омладинско, женско и социјално предузетништво. Електронско предузетништво.Од предузетништва до корпорације. Менаџмент корпорација.Етика бизниса. |

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО - МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Изборни програм Економија и бизнис припада групи интердисциплинарних програма које ученици могу бирати у трећем и четвртом разреду. Циљ овог изборног програма је да допринесе остваривању општих исхода образовања и васпитања и развоју кључних и међупредметних компетенција. То се постиже истраживачким и пројектним радом ученика на датим темама, чиме се остварују исходи који су дати на нивоу целог програма. Основу за остваривање овог програма представљају опште упутство које се односи на све изборне програме, као и упутство за дидактичко - методичко остваривање програма Економија и бизнис. Програм Економија и бизнис садржи по три теме у сваком разреду које представљају базу за истраживачке активности и креирање ученичких пројеката. Свака тема нуди више садржаја које наставник увек може допунити, јер постоје многи аспекти са којих се ове теме могу посматрати. Садржаји су конципирани тако да се теме могу посматрати и из различитих перспектива: временске (прошлост – садашњост -будућност) и просторне (локално - глобално). Понуђени садржаји могу се довести у везу са оним што су ученици учили или уче у другим предметима и изборним програмима у прва два разреда. То се односи на садржаје предмета: Српски језик и књижевност, Социологија, Психологија, Математика, Историја, Географија, Биологија, Рачунарство и информатика, Здравље и спорт, Образовање за одрживи развој, Језик, Медији и култура.

# Савремене технологије(трећи разред)

|  |  |
| --- | --- |
| **Наставни предмет:** | Савремене технологије  |
| **Разред:** | Трећи |
| **Недељни фонд часова:** | 2 |
| **Годишњи фонд часова:** | 74 |
| **Циљ:** | **Циљ** учења изборног програма јесте развијање знања и вештина за ефикасно, креативно,безбедно и савесно коришћење савремених технологија у животном окружењу и окружењу за учење и рад и спремност за континуирано праћење развоја савремених технологија зарад даљег личног и професионалног развоја.  |
| **ИСХОДИ ЗА КРАЈ ПРОГРАМА** | **По завршетку програма ученик ће моћи да** :1. поуздано, критички,безбедно и одговорно према себи и другима користи савремене технологије ;2. изводи закључке о томе како савремене технологије функционишу и који су њихови трендови развоја 3. примени логички и алгоритамски начин размишљања у циљу решавања низа проблема у свакодневним ситуацијама ;4. истражи ,анализира и критички процени резултате истраживања5. критички процени ефекте употребе савремених технологија на начин на који људи раде и живе ,на њихов квалитет живота и утицај на животну средину и демонстрира критичко мишљење о етичким питањима технолошког развоја и одговарајућих апликација или технологија;6. ради ефикасно са другима као члан тима ,групе и заједнице и исказује спремност да учествује у акцијама чији је циљ унапређивање свог непосредног животног окружења коришћењем савремених технологија7.примени иновативне идеје у различитим пројектима уз помоћ савремених технологија . |
|  ИСХОДИПо завршеној области ученик ће бити у стању да: |  ТЕМЕ | САДРЖАЈИ | ОПШТЕ МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ |
| * идентификује позитивне и негативне ефекте савремених технологија и процени њихов утицај на друштво и квалитет живота;
* аргументовано дискутује о утицају савремених технологија на друштво иквалитет живота;
* препозна интелектуалну својину и одговорно се односи према поштовањуауторских права
* прихвати одговорност за сопствено деловање на мрежи;
* идентификује и оцени безбедносне ризике на мрежи, процењује значај иутицај информација и извора информација на мрежи;
* планира и примењује мере заштите приватности и безбедности на мрежи;
* класификује појам и значај и одреди основне карактеристике IoT и паметногокружења;
* кроз истраживачки рад и израду једноставног плана развоја осмисли различите начине трансформације свог окружења у паметно окружење;
* критички процењује значај и утицај инфраструктуре паметног окружења наживотну средину;
* уочи значај приватности и сигурности података који се користе у концептимапаметног окружења;
* објасни појмове вештачке интелигенције и машинског учења и одреди могуће области њихове примене у свакодневном животу;
* опише неке моделе машинског учења;
* разликује видове и основне проблеме машинског учења;
* именује програмске језике и библиотеке који могу да се користе за машинскоучење;
* опише основне технике истраживања података у машинском учењу;
* наведе и објасни принцип рада неких алгоритама машинског учења;
* оцени квалитет изграђеног модела машинског учења;
* објасни значај побољшања и визуелизације резултата у машинском учењу;
* сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући личнидопринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу
 | **БЕЗБЕДНОСТ И ПРИВАТНОСТ НА МРЕЖИ**  | * Позитивни инегативни ефекти технолошког развоја
* Утицај на друштво и квалитет живота
* Етичка питања технолошког развоја
* Интелектуална својина,ауторска права и лиценце
* Етичке и законске норме
* Присуство на мрежи и (дељење података приватно и јавно )
* Понашање на мрежи и одговорно коришћење савремених технологија ,ризици по приватност
* Протоколи за заштиту приватности
* Безбедно коришћење интернета 8ризици и претње ,безбедносни протоколи)
 | КомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговоран однос према околини |
| * идентификује позитивне и негативне ефекте савремених технологија и процени њихов утицај на друштво и квалитет живота;
* аргументовано дискутује о утицају савремених технологија на друштво иквалитет живота;
* препозна интелектуалну својину и одговорно се односи према поштовањуауторских права
* прихвати одговорност за сопствено деловање на мрежи;
* идентификује и оцени безбедносне ризике на мрежи, процењује значај иутицај информација и извора информација на мрежи;
* планира и примењује мере заштите приватности и безбедности на мрежи;
* класификује појам и значај и одреди основне карактеристике IoT и паметногокружења;
* кроз истраживачки рад и израду једноставног плана развоја осмисли различите начине трансформације свог окружења у паметно окружење;
* критички процењује значај и утицај инфраструктуре паметног окружења наживотну средину;
* уочи значај приватности и сигурности података који се користе у концептимапаметног окружења;
* објасни појмове вештачке интелигенције и машинског учења и одреди могуће области њихове примене у свакодневном животу;
* опише неке моделе машинског учења;
* разликује видове и основне проблеме машинског учења;
* именује програмске језике и библиотеке који могу да се користе за машинскоучење;
* опише основне технике истраживања података у машинском учењу;
* наведе и објасни принцип рада неких алгоритама машинског учења;
* оцени квалитет изграђеног модела машинског учења;
* објасни значај побољшања и визуелизације резултата у машинском учењу;
* сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући личнидопринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу
 | **ПАМЕТНИ ГРАДОВИ**  | * интернет ствари (паметни уређаји, апликације и сервиси,инфраструктура,хардвер)
* паметно окружење (паметни градови ,куће,учионице,саобраћај,индустрија,пољопривреда,е-здравство,е-управа)
* паметни градови компоненте њиховог развоја
* концепт паметних градова
* трансформација савременог окружења у паметне средине
* одрживост паметних градова
* паметно управљање водом
* паметни путеви и јавни превоз
* еколошки аспекти паметних градова ( утицај на животну средину)
* аспекти приватности, етике и бетбедности у паметним градовима (подаци и анализа података)
 | КомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговоран однос према околини |
| * идентификује позитивне и негативне ефекте савремених технологија и процени њихов утицај на друштво и квалитет живота;
* аргументовано дискутује о утицају савремених технологија на друштво иквалитет живота;
* препозна интелектуалну својину и одговорно се односи према поштовањуауторских права
* прихвати одговорност за сопствено деловање на мрежи;
* идентификује и оцени безбедносне ризике на мрежи, процењује значај иутицај информација и извора информација на мрежи;
* планира и примењује мере заштите приватности и безбедности на мрежи;
* класификује појам и значај и одреди основне карактеристике IoT и паметногокружења;
* кроз истраживачки рад и израду једноставног плана развоја осмисли различите начине трансформације свог окружења у паметно окружење;
* критички процењује значај и утицај инфраструктуре паметног окружења наживотну средину;
* уочи значај приватности и сигурности података који се користе у концептимапаметног окружења;
* објасни појмове вештачке интелигенције и машинског учења и одреди могуће области њихове примене у свакодневном животу;
* опише неке моделе машинског учења;
* разликује видове и основне проблеме машинског учења;
* именује програмске језике и библиотеке који могу да се користе за машинскоучење;
* опише основне технике истраживања података у машинском учењу;
* наведе и објасни принцип рада неких алгоритама машинског учења;
* оцени квалитет изграђеног модела машинског учења;
* објасни значај побољшања и визуелизације резултата у машинском учењу;
* сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући личнидопринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу
 | **ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА**  | * вештачка интелигенција (појам, примери савремених система ,етичка питања)
* машинско учење (појам, примена и значај)
* модели машинског учења (појам ,генерализација модела,евалуација модела,мерење квалитета модела )
* софтвери за машинско учење
* програмски језици и библиотеке
* прикупљање и организација података
* алгоритми машинског учења
* побољшање и визуелизација резултата
 | КомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговоран однос према околини |

**УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

Изборни програм Савремене технологије припада групи интердисциплинарних програма, које ученици могу изучавати у трећем ичетвртом разреду. Овај изборни програм доприноси остваривању општих исхода образовања и васпитања и развоју кључних и међупредметних компетенција.
Развој међупредметних и кључних компетенција за целоживотно учење постиже се на тај начин што ученици путем истраживачког и пројектног рада остварују исходе који су дати на нивоу теме и целог програма. Ослонац за остваривање програма представља Опште упутство за остваривање изборних програма.
Програм се ослања на школско знање, али и на ваншколско искуство ученика и у корелацији је са другим наставним предметима и изборним програмима као што су: Рачунарство и информатика, Математика, Физика, Биологија, Географија, Примењене науке 2, Образовање за одрживи развој, Грађанско васпитање, Економија и бизнис.

**ПРЕПОРУЧЕНИ ТОК РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОГРАМА**

Редослед изучавања тема дефинисаних на годишњем нивоу наставник изборног програма Савремене технологије може изменити, с тим што је препорука да се у 3. разреду тема„Безбедност иприватност на мрежи” изучава прва.
Предложени број часова по темама је оквиран, на наставнику је да процени потребан и довољан број часова по темама узимајући у обзир знања и вештине који ученици имају из претходног школовања и животног искуства, као и саму динамику рада на часу и интересовања ученика.
Наставник може користити методологију и активности препоручене у овом методичком упутству, али може и у потпуности или делимично изменити и прилагодити активности начину свог рада и интересовању ученика, водећи рачуна да изабраним методама и активностима остварује исходе и циљ изучавања овог изборног програма.
Програм усмерава наставника да наставни процес конципира у складу са дефинисаним исходима, односно да планира како да ученици остваре исходе, и да изабере одговарајуће методе, активности и технике за рад са ученицима. Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична знања и вештине која су ученику потребна за даље учење и свакодневни живот. Приликом планирања часа, исходе предвиђене програмом треба разложити на мање и на основу њих планирати активности за конкретан час. Треба имати у виду да се дати исходи у програму разликују по сложености, да се неки могу лакше и брже остварити, док је за одређене потребно више времена, активности и рада на различитим садржајима. Поред усмерења на остваривање појединачних исхода, наставу треба оријентисати на развијање компетенција ученика.При обради нових садржаја треба се ослањати на постојеће искуство и знање ученика, и настојати, где год је то могуће, да ученици самостално откривају одређене правилности и доносе закључке. Основна улога наставника једа буде организатор наставног процеса, да подстиче и усмерава активност ученика. Ученике треба упућивати на различите изворе знања, како би на што креативнији и ефикаснији начин долазили до решења постављених проблема.
На часовима треба комбиновати различите методе и облике рада, што подстиче интелектуалну активност ученика и наставу чини интересантнијом и ефикаснијом. При реализацији програма дати предност пројектној, проблемској и активно оријентисаној настави, кооперативном учењу, изградњи знања и развоју критичког мишљења, истраживачкој методи, дискусији, дебати, практичним активностима и сл. Заједничка особина свих наведених метода и облика рада је да оне активно ангажују ученика током наставе, а процес учења смештају у различите и разнолике контексте. Избор метода и облика рада, као и планирање активности ученика зависи од наставних садржаја које треба реализовати на
часу и предвиђених исхода, али и од специфичности одређене групе ученика и индивидуалних карактеристика ученика.
Задатак наставника је да упозна ученике са темама и кључним појмовима садржаја, које наставник може и допунити. У дидактичком упутству се налазе примери пројектних и истраживачких задатака које ученици могу да реализују. У оквиру сваке теме наставник у уводном делу презентује материјал који ученике треба да заинтересује, а затим представља тему најчешће у облику проблемских питања погодних за истраживање. Постоји могућност да једну тему са различитих аспеката проучава више група.

|  |
| --- |
|  **ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА** |
| У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се остварени ниво постигнућа и напредовање током процеса учења. Да би вредновање било објективно, потребно је да буде усклађено са принципима оцењивања (Правилник о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању).Континуирано праћење рада сваког ученика кроз непрекидно проверавање његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе.демонстрационих огледа, предавања, решавања квантитативних и квалитативних задатака и пројеката. Континуирано проверавање и вредновање компетенција (знања, вештине и ставова).Оцењивање обухвата начин на који ученик прикупља, анализира ,обрађује податке, како ради у тиму и како представља пројекат.Потребно је промовисати групни дијалог , развој идеја, охрабрити ученике да оцењују квалитет рада.У пројектној настави применити „чек листу“ праћења нивоа постигнућа са показатељима испуњености.Приликом сваког вредновања постигнућа повратна информација помаже да ученик разуме грешке и побољша свој резултат. |

# Савремене технологије(четврти разред)

|  |  |
| --- | --- |
| **Наставни предмет:** | Савремене технологије  |
| **Разред:** | Четврти |
| **Недељни фонд часова:** | 2 |
| **Годишњи фонд часова:** | 66 |
| **Циљ:** | **Циљ** учења изборног програма јесте развијање знања и вештина за ефикасно, креативно,безбедно и савесно коришћење савремених технологија у животном окружењу и окружењу за учење и рад и спремност за континуирано праћење развоја савремених технологија зарад даљег личног и професионалног развоја.  |
| **ИСХОДИ ЗА КРАЈ ПРОГРАМА** | **По завршетку програма ученик ће моћи да** :1. поуздано, критички,безбедно и одговорно према себи и другима користи савремене технологије ;2. изводи закључке о томе како савремене технологије функционишу и који су њихови трендови развоја 3. примени логички и алгоритамски начин размишљања у циљу решавања низа проблема у свакодневним ситуацијама ;4. истражи ,анализира и критички процени резултате истраживања5. критички процени ефекте употребе савремених технологија на начин на који људи раде и живе ,на њихов квалитет живота и утицај на животну средину и демонстрира критичко мишљење о етичким питањима технолошког развоја и одговарајућих апликација или технологија;6. ради ефикасно са другима као члан тима ,групе и заједнице и исказује спремност да учествује у акцијама чији је циљ унапређивање свог непосредног животног окружења коришћењем савремених технологија7.примени иновативне идеје у различитим пројектима уз помоћ савремених технологија . |
|  ИСХОДИПо завршеној области ученик ће бити у стању да: |  ТЕМЕ | САДРЖАЈИ | ОПШТЕ МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ |
| * објасни појам и значај предузетништва и препознаје карактеристике и особености предузетника;
* доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво
* испита потребе локалног тржишта за ИТ производима и услугама;
* осмисли различите начине отпочињања посла у локалној заједни
* уочи, формулише и процени иновативне пословне идеје;
* изради једноставан бизнис план заснован на ИТ производима и услугама;
* примени иновирање већ постојећих производа или услуга помоћу ИТ
* сарађује са другим ученицима, развијајући активно слушање и аналитичкевештине;
* идентификује и наводи примере примене 3Д модела;
* конструише једноставне 3Д моделе коришћењем софтверских алата;
* објасни шта је 3Д штампа и наведе могуће примене;
* опише начин рада различитих 3Д штампача;
* наведе материјале који се могу користити у 3Д штампи и објасни којој технологији штампе припадају;
* припреми једноставне 3Д моделе за 3Д штампу у неком од софтвера;
* идентификује значај екоинформатике у савременом друштву и наведе примере примене екоинформатике;
* објасни појам и наведе примере модела у екоинформатици;
* користи неке софтверске алате и програмске језике за обраду података уобласти екоинформатике и зна да протумачи одређене податке;
* наведе разлику између аутономног робота и даљински контролисане машине;
* наведе врсте робота и опише примере примене робота у свакодневномживоту;
* креира механичке склопове једноставних робота;
* дизајнира робота са сензорима и моторима и креира једноставне програме зауправљање роботом;
* наведе предности и мане примене мобилне технологије у савременом друштву;
* објасни разлику између различитих генерација развоја мобилне технологије;
* креира једноставну апликацију за мобилни уређај.
 | **ИТ ИНОВАЦИЈЕ И ПРЕДУЗЕТНИШТВО**  | * Предузетништво,предузетник и предузетнички процес
* Иновација – базни инструмент предузетништва
* Извори иновативног понашања,процес иновације
* Иницирање предузетничког улагања(идеја,бизнис план, имплементирање идеје)
* Институције и ИТ инфраструктура за подршку предузетништву
* Иновативни ИТ алати за израду целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју
 | КомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговоран однос према околиниПредузимљивост и предузетничка компетенција  |
| **3Д МОДЕЛИРАЊЕ И ШТАМПА** | * 3Д модел ( појам ,примена )
* Реализација 3Д модела
* CAD софтвери за реализацију 3Д модела
* Виртуелна реалност
* 3Д штампа (појам , развој , примена )
* Категорије и начин рада 3Д штампача
* Истискивање материјала, полимеризација у посуди, стапање материјала у праху , прскање материјала, ламинирање листова ,усмерено депоновање енергије
* Припрема за штампу
 | КомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговоран однос према околиниПредузимљивост и предузетничка компетенција  |
| **ЕКОИНФОРМАТИКА** | * Предмет екоинформатике(екологија, биологија, географија,квантитативне методе,рачунарске науке)
* Софтвери који се примењују у екоинформатици
* Подаци(прикупљање валидних података , обрада података ,тумачење и презентовање)
 | КомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговоран однос према околиниПредузимљивост и предузетничка компетенција  |
| **РОБОТИКА** **(ИЗБОРНА ТЕМА )** | * Развој роботике
* Врсте робота
* Примена робота у савременом животу (медицина,ауто – индустрија,прехрамбена индустрија)
* Механика робота
* Погон робота
* Сензори у роботици
* Управљање и програмирање робота
 | КомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговоран однос према околиниПредузимљивост и предузетничка компетенција  |
| **МОБИЛНА ТЕХНОЛОГИЈА** **(ИЗБОРНА ТЕМА )** | * Увод у мобилну технологију( историјат, примена)
* Алати за креирање мобилних апликација
* Креирање једноставне мобилне апликације
 | КомуникацијаРад са подацима и информацијамаДигитална компетенцијаРешавање проблемаСарадњаОдговоран однос према околиниПредузимљивост и предузетничка компетенција  |

**УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

Изборни програм Савремене технологије припада групи интердисциплинарних програма, које ученици могу изучавати у трећем ичетвртом разреду. Овај изборни програм доприноси остваривању општих исхода образовања и васпитања и развоју кључних и међупредметних компетенција.
Развој међупредметних и кључних компетенција за целоживотно учење постиже се на тај начин што ученици путем истраживачког и пројектног рада остварују исходе који су дати на нивоу теме и целог програма. Ослонац за остваривање програма представља Опште упутство за остваривање изборних програма.
Програм се ослања на школско знање, али и на ваншколско искуство ученика и у корелацији је са другим наставним предметима и изборним програмима као што су: Рачунарство и информатика, Математика, Физика, Биологија, Географија, Примењене науке 2, Образовање за одрживи развој, Грађанско васпитање, Економија и бизнис.

**ПРЕПОРУЧЕНИ ТОК РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОГРАМА**

У 4. разреду се изучавају 3 обавезне теме: „ИТ иновације и предузетништво”, „3Д моделирање и штампа” и „Екоинформатика” и једна изборна тема (наставник са ученицима бира или „Роботику” или „Мобилне технологије”).
Предложени број часова по темама је оквиран, на наставнику је да процени потребан и довољан број часова по темама узимајући у обзир знања и вештине који ученици имају из претходног школовања и животног искуства, као и саму динамику рада на часу и интересовања ученика.
Наставник може користити методологију и активности препоручене у овом методичком упутству, али може и у потпуности или делимично изменити и прилагодити активности начину свог рада и интересовању ученика, водећи рачуна да изабраним методама и активностима остварује исходе и циљ изучавања овог изборног програма.
Програм усмерава наставника да наставни процес конципира у складу са дефинисаним исходима, односно да планира како да ученици остваре исходе, и да изабере одговарајуће методе, активности и технике за рад са ученицима. Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична знања и вештине која су ученику потребна за даље учење и свакодневни живот. Приликом планирања часа, исходе предвиђене програмом треба разложити на мање и на основу њих планирати активности за конкретан час. Треба имати у виду да се дати исходи у програму разликују по сложености, да се неки могу лакше и брже остварити, док је за одређене потребно више времена, активности и рада на различитим садржајима. Поред усмерења на остваривање појединачних исхода, наставу треба оријентисати на развијање компетенција ученика.При обради нових садржаја треба се ослањати на постојеће искуство и знање ученика, и настојати, где год је то могуће, да ученици самостално откривају одређене правилности и доносе закључке. Основна улога наставника једа буде организатор наставног процеса, да подстиче и усмерава активност ученика. Ученике треба упућивати на различите изворе знања, како би на што креативнији и ефикаснији начин долазили до решења постављених проблема.
На часовима треба комбиновати различите методе и облике рада, што подстиче интелектуалну активност ученика и наставу чини интересантнијом и ефикаснијом. При реализацији програма дати предност пројектној, проблемској и активно оријентисаној настави, кооперативном учењу, изградњи знања и развоју критичког мишљења, истраживачкој методи, дискусији, дебати, практичним активностима и сл. Заједничка особина свих наведених метода и облика рада је да оне активно ангажују ученика током наставе, а процес учења смештају у различите и разнолике контексте. Избор метода и облика рада, као и планирање активности ученика зависи од наставних садржаја које треба реализовати на
часу и предвиђених исхода, али и од специфичности одређене групе ученика и индивидуалних карактеристика ученика.
Задатак наставника је да упозна ученике са темама и кључним појмовима садржаја, које наставник може и допунити. У дидактичком упутству се налазе примери пројектних и истраживачких задатака које ученици могу да реализују. У оквиру сваке теме наставник у уводном делу презентује материјал који ученике треба да заинтересује, а затим представља тему најчешће у облику проблемских питања погодних за истраживање. Постоји могућност да једну тему са различитих аспеката проучава више група.

|  |
| --- |
|  **ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА** |
| У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се остварени ниво постигнућа и напредовање током процеса учења. Да би вредновање било објективно, потребно је да буде усклађено са принципима оцењивања (Правилник о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању).Континуирано праћење рада сваког ученика кроз непрекидно проверавање његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе.демонстрационих огледа, предавања, решавања квантитативних и квалитативних задатака и пројеката. Континуирано проверавање и вредновање компетенција (знања, вештине и ставова).Оцењивање обухвата начин на који ученик прикупља, анализира ,обрађује податке, како ради у тиму и како представља пројекат.Потребно је промовисати групни дијалог , развој идеја, охрабрити ученике да оцењују квалитет рада.У пројектној настави применити „чек листу“ праћења нивоа постигнућа са показатељима испуњености.Приликом сваког вредновања постигнућа повратна информација помаже да ученик разуме грешке и побољша свој резултат. |