

УМЕТНОСТ И ДИЗАЈН

Циљ учења изборног програма Уметност и дизајн је да ученик кроз истраживање уметности и стваралачки рад развија осетљивост за естетику, креативност, радозналост и мотивацију за стварање и изражавање у различитим медијима, као и да формира навику да се континуирано укључује у уметнички и културни живот заједнице.

По завршетку програма ученик ће бити у стању да:

- разматра сличности, разлике и повезаност различитих уметности;
- реализује идеје уважавајући принципе одабраних уметничких дисциплина;
- користи релевантне изворе за истраживање остварења и појава у уметности;
- користи разноврсне податке као подстицај за стваралачки рад;
- презентује идеје, радове и уметничка остварења у одабраном медију;
- предлаже садржаје или активности у којима се повезују различите уметности;
- комуницира учтиво, јасно и аргументовано уз уважавање различитих мишљења, идеја и естетских доживљаја;
- исказује утисак о естетичким квалитетима уметничких дела;
- просуђује, критички, утицај уметности на здравље;
- учествује, према сопственим способностима и интересовањима, у истраживању, смишљању, планирању и реализацији мањег пројекта.

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	74 часа

ОПШТЕ МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја
Компетенција за целоживотно учење;	– на примеру одабраног дела селекује познато од	СТРУКТУРА

Сарадња; Решавање проблема; Одговорно учешће у демократском друштву; Рад са подацима и информацијама; Дигитална компетенција; Комуникација; Естетичка компетенција Одговоран однос према околини; Одговоран однос према здрављу; Предазимљивост и оријентација ка предузетништву.	непознатог и битно од небитног – указује на елементе и/или међусобни однос елемената уметничког дела који на њега остављају најјачи утисак – дискутује о функционалним, естетским и историјским аспектима уметничког дела износећи своје ставове учтиво и аргументовано – анализира, на одабраним примерима, како се различите врсте уметности повезују у смислену целину - учествује у мултидисциплинарним пројектима - истражује нове медије	Структуре које ствара природа и структуре које ствара човек Фрактали Модуларност у уметности Могући и немогући објекти Оптичке варке Од камере обскуре до дигиталне камере Анимација Специјални ефекти Музички ефекти ПРЕОБРАЖАЈ Књижевно дело као повод Графички дизајн Дизајн употребних предмета Design thinking Communication design Развој уређења ентеријера ИЗРАЗ Класична и дигитална изложба Различити видови наступа кроз историју Сценски наступ Сценски костим Кретање Пантомима Неми филм Боја и звук Необични инструменти Музика и технологија Аудио књига Представљање себе и свог дела
---	---	---

УМЕТНОСТ И ДИЗАЈН

Разред	Четврти
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	66 часова

По завршетку програма ученик ће бити у стању да:

- разматра сличности, разлике и повезаност различитих уметности;
- реализује идеје уважавајући принципе одабраних уметничких дисциплина;
- користи релевантне изворе за истраживање остварења и појава у уметности;
- користи разноврсне податке као подстицај за стваралачки рад;
- презентује идеје, радове и уметничка остварења у одабраном медију;
- предлаже садржаје или активности у којима се повезују различите уметности;
- комуницира учтиво, јасно и аргументовано уз уважавање различитих мишљења, идеја и естетских доживљаја;
- исказује утисак о естетичким квалитетима уметничких дела;
- просуђује, критички, утицај уметности на здравље;
- учествује, према сопственим способностима и интересовањима, у истраживању, смишљању, планирању и реализацији мањег пројекта.

ОПШТЕ МЕЂУПРЕДМЕТН Е КОМПЕТЕНЦИЈЕ	ИСХОДИ УЧЕЊА По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја
Компетенција за целоживотно учење; Сарадња; Решавање проблема;	– указује на одабраним примерима на везу уметности и науке – преиспитује чињенице и тумачи их са више аспеката	АУТОРСТВО Оригинал, репродукција, копија и цитат Коауторство Апропријација у уметности Аутори и њихова дела Независни живот уметничког дела Филмовани роман

Одговорно учешће у демократском друштву; Рад са подацима и информацијама; Дигитална компетенција; Комуникација; Естетичка компетенција Одговоран однос према околини; Одговоран однос према здрављу; Предузимљивост и оријентација ка предузетништву.	– повезује у самосталном раду различите врсте уметности – презентује властите идеје, предлоге и решења на креативан начин – препознаје сопствену успешност у самосталном уметничком изражавању – креира нова и оригинална решења на основу разумевања концепта понуђених примера уметничких дела – -прати актуелна уметничка догађања и износи о њима властите критичке ставове – -показује интересовање за активнијим личним ангажманом у културном животу	Ауторско и народно стваралаштво ОКРУЖЕЊЕ Комерцијална уметност Комерцијализација уметности Другачија садашњост Архитектура и технологија Електронски часопис, сајт и блог ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНОСТ Видео спот Дигиталне игре Апликације Хепенинг и перформанс Уметнички протест Хуманитарна акција
---	--	---

ПРИМЕЊЕНЕ НАУКЕ 1

Циљ учења изборног програма Примењене науке 1 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, посебно у области здравља и заштите биодиверзитета.

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	74

По завршетку програма ученик ће бити у стању да:

1. разликује фундаменталне и примењене науке;
2. процењује значај и утицај научних достигнућа на свакодневни живот;
3. образложи значај примене зелених принципа у оквиру нових научних и технолошких достигнућа;
4. истражује, анализира и критички процењује резултате истраживања;
5. прикупља, анализира и обрађује резултате мерења;
6. осмишљава и предузима истраживање у решавању проблема, одговорно се односећи према свом животу, животу других и животној средини;
7. образложи позитиван став према стицању научних знања и примени научне методологије.

ОПШТЕ МЕЂУПРЕДМЕТН Е КОМПЕТЕНЦИЈЕ	ИСХОДИ ПО ТЕМАМА По завршетку тема ученик ће бити у стању да	ТЕМЕ и Кључни појмови садржаја
Компетенција за целоживотно учење Комуникација Рад са подацима и информацијама Дигитална компетенција Решавање проблема Сарадња	– осмисли и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу; – образложи избор теме/идеје пројекта/истраживања, циљ и план рада кроз вештину јавног говора и преговарања; – планира и управља ресурсима усмерен на достизање реалних циљева;	УПОТРЕБА GPS-А ЗА ПРАЋЕЊЕ КРЕТАЊА УГРОЖЕНИХ ВРСТА ЖИВОТИЊА Угрожене врсте. Радио таласи. Геостационарни сателити. GPS систем позиционирања у простору. Мониторинг кретања јединки. ПОРЕМЕЋАЈИ ПОНАШАЊА У ИСХРАНИ – ОД ДИЈЕТЕ ДО АНОРЕКСИЈЕ Исхрана. Дијета. Поремећаји у исхрани. КВАЛИТЕТ И БЕЗБЕДНОСТ ХРАНЕ

Одговорно учешће у демократском друштву Одговоран однос према здрављу Одговоран однос према околини Естетичка компетенција Предузимљивост и оријентација ка предузетништву	– формулише истраживачко питање и задатак; – прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација; – прикаже и образложи резултате истраживања са различитих аспеката; – сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу; – критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи.	Кварење (квалитет) хране. Безбедност хране. Микроорганизми. Тешки метали, пестициди. ТЕХНОЛОГИЈА ХРАНЕ Прехрамбени производи. Хемијске промене састојака. Амбалажа и паковање. Прописи. ПРИРОДНИ ПИГМЕНТИ Физичке особине светлости. Фотосинтетички пигменти (хлорофили, каротеноиди): хемијска структура и биолошке улоге. Папирна хроматографија. Практична примена природних пигмената. ДЕЛОВАЊЕ ФАРБЕ ЗА КОСУ НА ОРГАНИЗАМ ЧОВЕКА Длака човека: грађа и биолошке функције. Својства и хемијски састав пигмента меланина. Основне хемијске реакције при бојењу косе. Утицај боја за косу на људско здравље и животну средину. Развој технологије у производњи боја за косу. СТРУКТУРНА ОБОЈЕНОСТ Двострука (дуална) природа светлости. Грађа људског ока и начин виђења боја. Дифракција, рефлексација и интерференција светлости. Структурна обојеност у природи. Примена структурне обојености у индустрији, инжењерству и оптичким технологијама. АУТОИМУНЕ БОЛЕСТИ Типови аутоимуних болести. Узроци и симптоми изазвани: инфекцијом Епштаин-Баровим вирусом, поремећајем микробиома црева, токсичним хемикалијама, исхраном, стресом, пестицидима, тешким металима, фарбама за косу и козметичким производима. Лечење.
---	---	--

		УТИЦАЈ БУКЕ НА ЗДРАВЉЕ ЧОВЕКА И ЖИВОТНУ СРЕДИНУ Звучни талас и звучно поље. Чуло слуха човека – чујни опсег и праг чујности. Чујни опсег код животиња – разлике у односу на човека. Извори буке, утицај буке на човека и живи свет, могућности и начини заштите.
--	--	--

ПРИМЕЊЕНЕ НАУКЕ 1

По завршетку програма ученик ће бити у стању да:

1. разликује фундаменталне и примењене науке;
2. процењује значај и утицај научних достигнућа на свакодневни живот;
3. образложи значај примене зелених принципа у оквиру нових научних и технолошких достигнућа;
4. истражује, анализира и критички процењује резултате истраживања;
5. прикупља, анализира и обрађује резултате мерења;
6. осмишљава и предузима истраживање у решавању проблема, одговорно се односећи према свом животу, животу других и животној средини;

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

Разред	Четврти
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	66 часова

ОПШТЕ МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ	ИСХОДИ ПО ТЕМАМА По завршетку тема ученик ће бити у стању да	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја
Компетенција за целоживотно учење Комуникација	– осмисли и реализује пројекат односећи се одговорно према преузетим обавезама, сопственом здрављу, сарадницима, животној	Tattoo ПИГМЕНТИ У ЉУДСКОЈ КОЖИ Грађа и функције коже човека. Органске и неорганске хемијске супстанце као састојци пигмената за тетоважу.

Рад са подацима и информацијама Дигитална компетенција Решавање проблема Сарадња Одговорно учешће у демократском друштву Одговоран однос према здрављу Одговоран однос према околини Естетичка компетенција Предузимљивост и оријентација ка предузетништву	средини и културном наслеђу; – образложи избор теме/идеје пројекта/истраживања, циљ и план рада, кроз вештину јавног говора и преговарања; – планира и управља ресурсима водећи рачуна о достизању реалних циљева; – формулише истраживачко питање и задатак; – прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација, поштујући правила чувања приватности података; – прикаже и образложи резултате истраживања са различитих аспеката, користећи језик и стил комуникације који су специфични за поједине научне и техничке дисциплине; – сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора, афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу; – критички и аргументовано процени сопствени рад и рад	Реакције пигмената са компонентама коже. Утицај пигмената за тетоважу на људско здравље и животну средину. Тетоважа и бојење тела као културолошки феномен током развоја цивилизације. Употреба ласерских зрака у уклањању боја за тетоважу. УТИЦАЈ СУНЧЕВИХ ЗРАКА НА ЖИВА БИЋА Ћелије и ћелијске органеле задужене за продукцију меланина: меланоците (меланофоре), меланозоми. Биолошке функције меланина. Хемијска структура и биолошка улога витамина Д. Физичке особине UV зрачења (UVA и UVB). Физичка и хемијска заштита од прекомерног Сунчевог зрачења. Позитивни и негативни ефекти деловања Сунца на здравље људи. Варијабилност количине и састава меланина у људским популацијама. КОНФОРМАЦИЈА ПРОТЕИНА И ПРОТЕИНОПАТИЈЕ Протеини. Конформација протеина. Нативна конформација протеина. Рендгенска кристалографија. Функција протеина у ћелији. Денатурација протеина. Агрегација протеина. Протеинопатије. ГЕНСКА ТЕРАПИЈА Ген. Наследне болести: моногенске и полигенске. Генска терапија соматских и герминативних ћелија. Вирусни и невирусни носачи гена који се користе у генској терапији. <i>In vivo</i> и <i>ex vivo</i> приступи у спровођењу генске терапије. Ограничења генске терапије. Етички проблеми везани за генску терапију. CRISPR/CAS – НОВА ТЕХНОЛОГИЈА ЗА УРЕЂИВАЊЕ ГЕНОМА
--	--	---

	сарадника у групи, тако да унапреди рад групе; – процени значај нових научних и технолошких достигнућа и утицај науке на свакодневни живот, развој културе и уметности.	CRISPR/Cas као имунски систем бактерија. CRISPR/Cas као технологија за уређивање генома. Протеин Cas и водич РНК. Микроскопија атомских сила. Примена технологије CRISPR/Cas у: лечењу наследних болести, производњи генетички модификованих биљака, откривању нових лекова. Ограничења технологије CRISPR/Cas. Етички проблеми везани за примену технологије CRISPR/Cas. НАНОТЕХНОЛОГИЈА У МЕДИЦИНИ Нанотехнологија. Наночестице. Нанороботи. Наномедицина УТИЦАЈ РАДИОАКТИВНОГ ЗРАЧЕЊА НА ОРГАНИЗМЕ Радиоактивно зрачење. Мерење радиоактивности и дозиметрија. Биолошки ефекти зрачења. Јонизујућа болест. Радиоактивно загађење животне средине. Заштита од радиоактивног зрачења. ПРИПРЕМА УЗОРАКА И САВРЕМЕНЕ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ У ДЕТЕКЦИЈИ СУПСТАНЦИ Узорак за анализу. Методе припреме узорка за анализу. 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. МОНИТОРИНГ АЛЕРГЕНИХ БИЉАКА Геолоцирање алергених биљака. Explorer for ArcGIS и GoogleEarth
--	---	--

		Анализа распрострањености алергених биљака у околини. АНАЛИЗА ДНК И ПРОТЕИНСКИХ СЕКВЕНЦИ УПОТРЕБОМ БИОИНФОРМАТИЧКИХ АЛАТКИ Нуклеотидна секвенца у ДНК (ДНК секвенца). Ген. Алел. Аминокиселинска секвенца протеина (протеинска секвенца). Биоинформатичка анализа секвенце ДНК/протеина. Тачкасте мутације/полиморфизми (синонимни и несинонимни). Резистенција на антибиотике. Узрочне мутације моногенских наследних болести.
--	--	--

РЕЛИГИЈЕ И ЦИВИЛИЗАЦИЈЕ

Циљ учења програма Религије и цивилизације је да ученици кроз компаративно и интердисциплинарно критичко истраживање феномена религије и цивилизације осветле и разумеју сопствени идентитет, као и да уваже идентитете других и другачијих.

По завршетку програма ученик ће бити у стању да:

- упореди културолошке особености насеобина у различитим историјским епохама;
- упореди и протумачи однос сопствених вредности, потреба и циљева и вредности, потреба и циљева ширих заједница којима припада;
- објасни основне појмове и теме од важности за разумевање различитих религија и цивилизација, протумачи разлике међу њима и критички их промишља;
- цени сопствени идентитет и демонстрира начелно добронамеран и толерантан однос према припадницима других заједница;
- објасни сукобе и конфликтне ситуације различитих религија и цивилизација, разлоге због којих они настају, опасности које носе и истражи могућности њиховог превазилажења;
- илуструје примерима значај прожимања различитих цивилизација и религијских учења;
- развије способност рада у групи и пројектног рада, прихвати правила поделе улога у радном процесу, активно учествује у остваривању заједничког циља;
- користи различите изворе података у истраживањима и критички приступа различитим изворима, користи стручну литературу, податке добијене путем интернета и медија, служи се ИКТ средствима у раду;
- учествује у интеркултуралном дијалогу, разумевајући утицај религија на обликовање људског друштва у прошлости и данас.

Разред

Трећи

Недељни фонд часова

2 часа

Годишњи фонд часова

74 часа

Опште међупредметне компетенције	ИСХОДИ УЧЕЊА По завршетку тема ученик ће бити у стању да	ТЕМА и кључни појмови садржаја
Компетенција за целоживотно учење Комуникација Рад са подацима и информацијама	– на примеру анализира и представи међусобни утицај цивилизација и критички просуђује допринос цивилизација у развоју човечанства у целини;	– Цивилизација (култура и цивилизација; насеобина/град у цивилизацији; космополитизам; историја цивилизације – историја

Дигитална компетенција Решавање проблема Сарадња Одговорно учешће у демократском друштву Естетичка компетенција	– на карти Европе и Медитерана одреди локалитете настанка најстаријих цивилизација; – истражи одлике различитих верских и обредних ритуала; – идентификује најзначајније последице настанка и ширења различитих верских учења у историјском и савременом контексту; – испита утицаје религија (система веровања) на формирање вредносних система, групе и појединца; – утврди утицаје религија на уметност.	хијерархије; странци („они други“); мој свет. – Човек и свет – култура и природа (небо и земља; дивље и питомо; природа и техника; живот и смрт; дух и тело; наука и религија; свет пун богова). – Добро и зло. – Универзалне религије, религијска веровања и религијски обреди.
---	---	---

Разред

Недељни фонд часова

Годишњи фонд часова

Четврти

2 часа

66 часова

Опште међупредметне компетенције	ИСХОДИ УЧЕЊА По завршетку тема ученик ће бити у стању да	ТЕМА и кључни појмови садржаја
Компетенција за целоживотно учење Комуникација Рад са подацима и информацијама Дигитална компетенција	– препознаје улогу легенди и митова у реконструкцији прошлости и изградњи колективног и индивидуалног идентитета; – препознаје на конкретним примерима злоупотребе вредносних система у	– Изван добра и зла (феномен фанатизма; верски ратови; теорије о супериорној раси; тоталитаризам; верски фундаментализам). – Моћ/политика – религија: (истраживање изабраног феномена „у дубину“).

Решавање проблема	историјском и савременом контексту;	
Сарадња	– анализира, на конкретним примерима, стереотипе, предрасуде и пристрасности у тумачењу појединих елемената религијских учења;	
Одговорно учешће у демократском друштву	– идентификује естетичке утицаје појединих култура, религија и политичких система на стварање/одржавање општег система вредности.	
Естетичка компетенција		

-МЕТОДОЛОГИЈА НАУЧНОГ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ изборног програма Методологија научног истраживања је да ученик, упознавајући различите аспекте научног рада, развија интересовање за научна истраживања и осетљивост за контекст у коме се она одвијају, да гради позитиван став према науци, научницима и поштовању методологије и етичности.

По завршетку програма ученик ће бити у стању да:

- аргументовано дискутује о значају научних истраживања;
- разликује научно од ненаучног сазнања;
- анализира научно истраживање са становишта циљева, врсте и кључних елемената;
- препозна злоупотребу научних истраживања.

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	74 часа

Опште међупредметне компетенције	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
Компетенција за целоживотно учење. Рад с подацима и информацијама. Дигитална компетенција. Решавање проблема. Сарадња. Одговорно учешће у демократском друштву.	– протумачи повезаност развоја људске цивилизације са достигнућима науке; – препозна примере злоупотребе науке; – аргументовано дискутује о будућности науке; – правилно користи основне појмове научног истраживања; – разликује сврху, циљеве и врсту научних истраживања; – наведе и опише фазе научног истраживања;	НАУЧНА ИСТРАЖИВАЊА КРОЗ ВРЕМЕ
		Открића старих цивилизација. Научне револуције. Случајна открића, необична и опасна научна истраживања у прошлости. Присуство науке у свакодневном животу. Прогресивни и деструктивни начини коришћења науке. Изазови науке у будућности.

	– илуструје примером улогу хипотезе у научном истраживању; – разликује истраживања експерименталног, квазиексперименталног и неексперименталног типа; – одреди која техника прикупљања података је коришћена на датом примеру научног истраживања; – наведе одлике научно и ненаучно утемељеног сазнања; – брани став да неко знање постаје научно не само својим садржајем већ и начином на који се до њега долази; – анализира научно истраживање са становишта његове сврхе, циља, врсте, основних елемената и добијених резултата; – учествује у осмишљавању начина којим се научно истраживање може представити широј јавности; – проналази одговарајуће изворе информација, анализира их и доноси закључке; – активно слуша у дискусији, износи свој став заснован на аргументима, комуницира на конструктиван начин;	НАУЧНО ИСТРАЖИВАЊЕ –ДОЛАЗАК ДО ПОУЗДАНОГ ЗНАЊА
		Научна истраживања, њихова сврха и циљеви. Врсте научних истраживања. Фазе научног истраживања. Методе и технике научних истраживања. Узорак истраживања. Обрада и анализа добијених података. Наука и псеудонаука.
		ПРОЈЕКАТ
		Идентификовање основних елемената структуре изабраног научног рада и осмишљавање његове презентације.

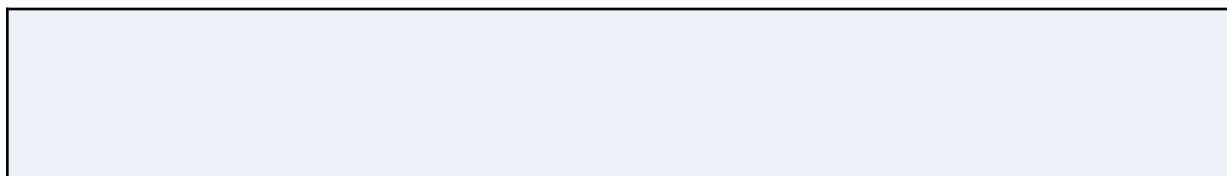
	– у сарадњи са другим ученицима учествује у дизајнирању и спровођењу истраживачких активности и пројекта; – сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу; – процени сопствени допринос и допринос других чланова у раду групе; – представи резултате истраживачког и пројектног рада.	
--	--	--

МЕТОДОЛОГИЈА НАУЧНОГ ИСТРАЖИВАЊА

Разред	Четврти
Годишњи фонд часова	66 часова

По завршетку програма ученик ће бити у стању да:

- препозна специфичности научног сазнања и природе истраживања у различитим наукама;
- образложи значај етичности у научним истраживањима;
- дискутује о проблемима са којима се сусрећу научници и научне институције;
- искаже позитивне ставове према истраживачима и научним институцијама;
- примени познавање основних елемената научног истраживања у изради нацрта једноставног научног истраживања.



ОПШТЕ МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ	ИСХОДИ На крају четвртог разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
Компетенција за целоживотно учење. Рад с подацима и информацијама. Дигитална компетенција. Решавање проблема. Сарадња. Одговорно учешће у демократском друштву.	– образложи на примерима специфичности научних истраживања у различитим наукама; – препозна неетичке елементе у истраживањима; – покаже интересовање за догађаје у којима се промовише наука; – наведе основне карактеристике научног мишљења; – аргументовано дискутује о особинама научних истраживача; – на примеру представи однос друштва према научницима, посебно женама које се баве научним истраживањима; – наведе водеће научне институције у земљи и свету у различитим научним областима и начине представљања њихових резултата;	НАУЧНО ИСТРАЖИВАЊЕ - РАЗЛИЧИТО АЛИ УВЕК ЕТИЧНО
		Специфичности истраживања у различитим наукама. Етичност научних истраживања. Популаризација, промоција и комерцијализација науке.
		НАУЧНИЦИ И НАУЧНЕ ИНСТИТУЦИЈЕ

	– учествује у истраживачким активностима и припреми нацрта једноставног научног истраживања; – критички приступи одабиру и обради информација релевантних за истраживање, користећи ИКТ и друге ресурсе; – сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу; – презентује резултате истраживања и пројекта; – критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи.	Карактеристике научног мишљења. Особине научника и њихове судбине. Жене научнице. Подршка научним истраживањима. Сарадња и конкуренција у научним истраживањима. Заштита интелектуалне својине. Познате научно - истраживачке институције у Србији и свету. Представљање и доступност научних резултата.
		ПРОЈЕКАТ
		Нацрт једноставног научног истраживања за изабрани проблем.

САВРЕМЕНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

Циљ изборног програма Савремене технологије јесте развијање знања и вештина ученика за ефикасно, креативно, безбедно и савесно коришћење савремених технологија у

животном окружењу и окружењу за учење и рад и спремности за континуирано праћење развоја савремених технологија зарад даљег личног и професионалног развоја.

По завршетку програма ученик ће бити у стању да:

- поуздано, критички, безбедно и одговорно према себи и другима користи савремене технологије за решавање проблема;
- изводи закључке о томе како савремене технологије функционишу и који су њихови трендови развоја у различитим сферама живота;
- примени логички и алгоритамски начин размишљања у циљу решавања низа проблема у свакодневним ситуацијама;
- истражи, анализира и критички процени резултате истраживања;
- 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 мишљења о етичким питањима технолошког развоја и одговарајућих апликација или технологија;
- 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 технологија;
- примени иновативне идеје у различитим пројектима уз помоћ савремених технологија.

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	74 часа

Опште међупредметне компетенције	Исходи По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
Дигитална компетенција Решавање проблема	– идентификује позитивне и негативне ефекте савремених технологија и процени њихов утицај на	Безбедност и приватност на мрежи

Рад са подацима и информацијама Комуникација Сарадња Одговоран однос према околини	друштво и квалитет живота; – аргументовано дискутује о утицају савремених технологија на друштво и квалитет живота; – препозна интелектуалну својину и одговорно се односи према поштовању ауторских права; – прихвати одговорност за сопствено деловање на мрежи; – идентификује и оцени безбедносне ризике на мрежи, процењује значај и утицај 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 паметног окружења; – 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 на животну средину; – уочи значај приватности и сигурности података који се користе у концептима	Позитивни и негативни ефекти технолошког развоја (брзина промена, утицај на друштво и квалитет живота). Етичка питања технолошког развоја (интелектуална својина, ауторска права и лиценце, етичке и законске норме). Присуство на мрежи и приватност (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 (ризиви и претње, безбедносни протоколи). Паметни градови Интернет ствари [енг. IoT – Internet of Things] (паметни уређаји, апликације и сервиси, инфраструктура, хардвер). Паметно окружење (паметни: градови, куће учионице, канцеларије, саобраћај, индустрија, пољопривреда, економија, е-здравство, е-управа). Паметни градови и компоненте њиховог развоја (концепт паметних градова, трансформација савременог окружења у паметне средине, одрживост паметних градова, паметно управљање водом, паметни путеви, јавни превоз, памети паркинзи, комуналије).
--	--	--

	паметног 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 машинско учење; – 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 лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу.	Еколошки аспекти паметних градова (утицај на животну средину). Аспекти приватности, етике и безбедности у паметним градовима (подаци и анализа података).
		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.

Разред	Четврти
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	66 часова

Опште међупредметне компетенције	Исходи По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
Дигитална компетенција Решавање проблема Рад са подацима и информацијама Комуникација Сарадња Предузимљивост и предузетничка компетенција Одговоран однос према околини	– 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 заједници; – 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 аналитичке вештине; – идентификује и наводи примере примене 3Д модела;	ИТ иновације и предузетништво
		Предузетништво, предузетник и предузетнички процес. Иновација – базни инструмент предузетништва (појам, извори иновативног понашања, процес иновације, заштита интелектуалне својине). Иницирање предузетничког улагања (идеја, развој идеје, бизнис план, имплементирање идеје). Институције и ИТ инфраструктура за подршку предузетништву. Иновативни ИТ алати за израду целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју.
		3Д моделирање и штампа
		3Д модел (појам, примена). Реализација 3Д модела. CAD [енг. computer-aided design] софтвери за реализацију 3Д модела (појам и практичне примене и реализација). Виртуелна реалност. 3Д штампа (појам, развој, примена).

	– 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 штампаци 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 у области 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 свакодневном животу; – креира механичке склопове једноставних робота;	Категорије и начин рада 3Д штампача (истискивање материјала, полимеризација у посуди, стапање материјала у праху, прскање материјала, прскање повезивача, ламинирање листова, усмерено депоновање енергије). Припрема за штампу.
		Екоинформатика
		Предмет екоинформатике (екологија, биологија, географија, квантитативне методе, рачунарске науке итд.). Софтвери који се примењују у екоинформатици. Подаци (прикупљање валидних података, обрада података, тумачење и презентовање).
		ИЗБОРНЕ ТЕМЕ*
		Роботика
		Развој роботике (појам, историја). Врсте робота. Примена робота у свакодневном животу (медицина, ауто-индустрија, прехранбена индустрија, итд.). Механика робота. Погон робота. Сензори у роботизици. Управљање и програмирање робота.
		Мобилна технологија

	– дизајнира робота са сензорима и моторима и креира једноставне програме за управљање 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.	Увод у мобилну технологију (историјат, примена). Алати за креирање мобилних апликације. Креирање једноставне мобилне апликације.
--	--	---

*наставник са ученицима бира само једну од понуђених изборних тема у четвртом разреду: Роботику или Мобилне технологије.