

<b>Струка (назив):</b>	<b>ЗДРАВСТВО (IV степен)</b>	
<b>Занимање (назив):</b>	<b>МЕДИЦИНСКИ ТЕХНИЧАР АКУШЕРСКО - ГИНЕКОЛОШКИ ТЕХНИЧАР ПЕДИЈАТРИЈСКИ ТЕХНИЧАР</b>	
<b>Предмет (назив):</b>	<b>БИОЛОГИЈА</b>	
<b>Опис (предмета):</b>	<b>ИЗБОРНИ</b>	
<b>Модул (наслов):</b>	<b>МОЛЕКУЛРНА БИОЛОГИЈА СА ГЕНЕТИКОМ</b>	
<b>Датум: 2023. година</b>	<b>Шифра:</b>	<b>Редни број: 02</b>
<b>Сврха</b> Ученици здравствене струке, кроз овај модул треба да усвоје знања и вјештине које ће им бити неопходне за разумијевање и савладавање теоријских и практичних садржаја сродних стручних предмета. Модул обезбјеђује континуиран наставак усвајања знања, појава и појмова везаних за молекуларну биологију и генетику.		
<b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>		
Предзнање из основне школе предмета Биологија, те усвојена предзнања из предмета Биологија у другом разреду средње медицинске школе.		
<b>Циљеви</b>		
<b>Општи циљеви наставе биологије су:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>да допринесе развоју комплетне личности ученика (у васпитном и образовном смислу)</li> <li>да ученици користе познате чињенице, генерализације, интелектуалне вјештине и способности у стицању нових знања</li> <li>да утиче на развијање позитивних ставова, интересовања и облика понашања</li> <li>да омогући развијање сензорних вјештина, навика и способности</li> <li>да допринесе развијању интелектуалних вјештина и способности</li> <li>да утиче на развијање радних и изражајних вјештина, навика и способности</li> <li>да оспособи ученика за самоиницијативно и самостално истраживање</li> <li>да подстиче самообразовање и самосталан избор занимања.</li> </ul>		
<b>Посебни циљеви наставе биологије су да ученик:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>схвати улогу и значај биологије као науке и њену повезаност и однос са другим наукама</li> <li>стекне општа научна знања из области молекуларне биологије и генетике неопходна за разумијевање живота и животних појава</li> <li>прошири знања стечена у основној школи и усвоји нова знања о живим бићима</li> </ul>		

- разумије опште законитости које владају у природи и прихвати их као основу за формирање сопствених ставова, интересовања и облика понашања према средини у којој живи
- развије вјештину, навику и способност посмарања и проучавање живог свијета и човјека у њему
- развије интелектуалне вјештине и способност анализе, синтезе, индукције, дедукције, аналогije, апстраховања, поимања, упоређивања и уопштавања биолошких појмова, правила, принципа, закључака, доказа, хипотеза, теорија
- развије вјештине и способности критичког мишљења, тумачења биолошких чињеница, разумијевања и примјене биолошких принципа и доказа, закључивања из научних података
- развије вјештине и способности из генетичких области

Теме :

1. МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА
2. ГЕНЕТИКА

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
<b>I. МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА</b>  • Централна догма молекуларне биологије  • Репликација и механизми репарације ДНК  • Репликација ДНК  • Ензими и ток репликације  • Процес репликације код	<ul style="list-style-type: none"><li>• објасни појам централне догме</li><li>• дефинише појам репликације</li><li>• дефинише семиконзервативност репликације и бидирекционост</li><li>• наведе ензиме репликације</li><li>• објасни улоге ензима у репликацији</li><li>• усваја појам репликационе виљушке</li><li>• анализира разлику синтезе водећег ланца и ланца који заостаје</li><li>• усваја појам прајмера и његову улогу у току репликације</li><li>• објашњава ток репликације кроз улоге ензима</li><li>• објасни ток репликације код прокариота на примјеру бактерије Ешерихије коли</li><li>• наводи ензиме који су кључни у репликацији прокариота</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• шематски врши приказ централне догме молекуларне биологије</li>          <li>• користи шеме и моделе репликације и самостално их дефинише</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• показује заинтересованост за наставни процес</li>          <li>• ефикасно планира и организује вријеме за</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Користити стучну литературу и остале изворе за ову област</li>          <li>• Инсистирати на повезивању</li></ul>

прокариота <ul style="list-style-type: none"> <li>Механизми репарације ДНК</li> <li>Транскрипција</li> <li>Обрада примарног транскрипта</li> <li>Генетички код</li> <li>Транслација</li> <li>Регулација активности гена прокариота</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наводи механизме репарације ДНК , описује процесе фотореактивације, ексцизионе репарације, пострепликационе рекомбинационе репарације</li> <li>дефинише појам транскрипције</li> <li>препознаје улогу ДНК као матрице за нови ланац РНК молекуле</li> <li>дефинише појам смисленог ланца и примарног транскрипта</li> <li>препознаје улогу ензима РНК полимеразе и описује типове РНК полимеразе кроз ток транскрипције</li> <li>дефинише појам промотора, ТАТА блока и наводи улогу сигма фактора у транскрипцији</li> <li>описује сам ток транскрипције кроз фазе инцијације, елонгације и терминације</li> <li>наводи начине заустављања процеса транскрипције</li> <li>описује улоге егзона и интрона</li> <li>дефинише процесе обраде примарног транскрипта</li> <li>наводи улогу поли аденин репа и кап структуре при обради примарног транскрипта</li> <li>самостално кроз примјере може да врши правилно преписивање нуклотида и да заоставља процес транскрипције</li> <li>описује појам и наводи улоге генетичког кода и његову позицију на ДНК молекули</li> <li>дефинише појам кодона</li> <li>наводи СТАРТ и СТОП кодоне</li> <li>дефинише појам антикодона и његову позицију на РНК молекули</li> <li>описује процес правилног преписивања генетичког кода</li> <li>наводи и описује особине генетичког кода</li> <li>описује процес транслације кроз фазе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>самостално започиње и зауставља преписивање примарног транскрипта</li> <li>реда комплементарне нуклеотиде на ланцу ДНК</li> <li>правилно врши преписивање генетичког кода</li> </ul>	учење <ul style="list-style-type: none"> <li>активно судјелује у раду (комуницира, расправља, аргументује свој став...)</li> <li>активно се служи информационим технологијама у процесу учења</li> </ul>	теоријских и практичних знања <ul style="list-style-type: none"> <li>Користити слике и шеме за репликације, транскрипције и транслације</li> <li>Користи адекватну стручну литературу из области молекуларне биологије</li> </ul>
---	--	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулација активноти гена еукариота</li> <li>• Технологија рекомбиноване ДНК</li> <li>• Репарациони ензими</li> <li>• Клонирање</li> <li>• Примјене генетичког инжењерства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• инцијације, слонгације и терминације</li> <li>• дефинише процесе регулације гена на нивоу репликације, транскрипције и транслације</li> <li>• дефинише појам рекомбиноване ДНК</li> <li>• описује дјеловање рестрикционих ензима</li> <li>• описује процесе клонирања и хибридизације ДНК молекуле</li> <li>• наводи методе секвенцирања ДНК</li> <li>• описује појам и процес клонирања</li> <li>• наводи и описује типове клонирања</li> <li>• дефинише појам матичних ћелија</li> <li>• дефинише појам генетичког инжењеринга</li> <li>• описује улогу и технолошке процесе генетичког инжењеринга и њову примјену</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проучава разне аспекте употребе рекомбиноване ДНК молекуле</li> <li>• анализира примјену генетичког инжењеринга у медицини и науци</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• испољава спремност да помогне слабијим ученицима</li> <li>• испољава самокритичност и објективност у свом раду</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Комбиновањем традиционалних и савремених метода и облика рада, уз коришћење разноврсног очигледног материјала, ученик ће стећи трајна знања и способност да научено примјењује.</li> </ul>
<h2>II. ГЕНЕТИКА</h2> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни појмови генетике</li> <li>• Хромозоми</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише појам гена, генома, генотипа и фенотипа</li> <li>• наводи облике гена , алела</li> <li>• препознаје разлику између хомозигота и хетерозигота</li> <li>• дефинише појам хромозома</li> <li>• наводи грађу хромозома</li> <li>• описује дјелове хромозома</li> <li>• врши подјелу хромозома према центромери</li> <li>• анализира грађу интерфазног, профазног, метафазног, анафазног и телефазног хромозома</li> <li>• сврстава хромозоме према групи , величини и облику</li> <li>• дефинише појам кариотипа , кариограма и идиограма</li> <li>• описује хомологне хромозоме, аутозоми и гонозоми</li> <li>• увиђа грађу хроматина</li> <li>• анализира грађу хетерохроматина и еухроматина</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• употребава моделе и шематске приказе хромозома и кариограма</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• прилагођава се промјенама у</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставник треба да омогући ученицима да што више учествују у свакој фази часа.</li> <li>• Неопходно је да се успостави корелација са садржајима из цитологије, микробиологије</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Основни принципи генетике</li> <li>Типови наслеђивања</li> <li>Облици интеракције међу генима</li> <li>Везани гени и рекомбинације</li> <li>Мутације</li> <li>Мутагени фактори</li> <li>Аберације хромозома</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наводи принципе генетике кроз Менделова правила</li> <li>препознаје правила укрштања и слободног комбиновања</li> <li>усваја правила монохбридног, диhibридног и триhibридног укрштања</li> <li>наводи и описује типове наслеђивања</li> <li>примјењује правила наслеђивања на све типове наслеђивања</li> <li>усваја правила наслеђивања крвних група и резус фактора</li> <li>усваја појам плејотропних гена и полигена</li> <li>наводи и описује типове интеракције гена</li> <li>описује везано наслеђивање, кроз правила везаних гена</li> <li>увиђа разлику између рекомбинација и мутација</li> <li>примјењује појам центиморгана код везаног наслеђивања</li> <li>описује процесе кросинг овера при рекомбинацији гена</li> <li>увиђа значај кросинг овера у мапирању гена</li> <li>усваја појам мутација, мутанта и мутагених фактора</li> <li>описује типове мутација на основу њиховог дијеловања на генетички материјал</li> <li>дефинише макро и микро мутације</li> <li>препознаје структуру тачкастих мутација</li> <li>описује дјеловања физичких мутагена на ДНК молекулу и генетички материјал јединке</li> <li>анализира дјеловање хемијских и биолошких мутагена на јављање генетских промјена у виду мутација на генетички материјал</li> <li>описује појам аберантиних хромозома</li> <li>врши подјелу абаерација на структурне и нумеричке</li> <li>врши подјелу структурних аберација на делеције, дупликације, инверзије и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>примјењује правила наслеђивања на примјерима и задацима из области интеракције гена и типова наслеђивања</li> <li>самостално врши анализе рекомбинације гена уз методе центиморгана</li> <li>проучава утицај мутагених фактора на развој мутација</li> </ul>	<p>раду и изражава спремност на тимски рад</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ефикасно планира вријеме за учење</li> <li>испољава велику способност запажања свих промјена у усложњавањ у грађе система органа</li> </ul>	<p>и биохемије</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Организовање разних трибина, дискусија, прикупљање и класификација текстова и слика са интернета, израда семинарског рада и сл. су интелектуално подстицајне и могу се користити за систематизацију усвојених знања или за самостално истраживање и анализирање одређених садржаја програма.</li> </ul>
---	---	---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>Хромозомопатије и пренатална дијагностика</li> <li>Генетика контроле развића</li> <li>Генетика детерминације пола</li> <li>Имуногенетика</li> </ul>	<p>транслокације</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>описује дејство структурних аберација на генетички материјал</li> <li>дефинише појам анеуплоидија и еуплоидија</li> <li>анализира узроке јављања нумеричких аберација</li> <li>усваја појам монозомија, тризомија, полизомија, нултизомија</li> <li>наводи познате тризомије (Даунов, Патауов, Едвардсов синдром ) и описује њихове карактеристике</li> <li>описује монозомију X хромозома (Тарнеров синдром )</li> <li>наводи особине дизомије X хромозома код мушкараца ( Клинефелтеров синдром)</li> <li>дефинише појам пренаталне дијагностике , наводи значај пренаталне дијагностике</li> <li>набраја и описује неинвазивне и инвазивне методе пренаталне дијагностике</li> <li>дефинише појам дефирецијације</li> <li>описује епигенетско дјеловање</li> <li>увиђа промјене експресије гена током развића</li> <li>анализира теорије старења</li> <li>описује начине развића код инсеката</li> <li>дефинише прогамно, сингамно и епигамно развиће</li> <li>анализира улогу полних хромозома у детерминација пола код сисара</li> <li>препознаје улогу Y хромозома у детерминацији мушког пола код сисара</li> <li>дефинише улогу SR Y региона Y хромозома</li> <li>описује X хроматин или Барово тијело</li> <li>анализира процес детерминације пола код птица</li> <li>анализира процесе целуларног и хуморалног имунитета</li> <li>описује грађу имуноглобулина</li> <li>усваја појам имуногена</li> <li>наводи улоге имуноглобулина</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>испитује учесталост јављања структурних и нумеричких аберација под утицајем мутација и мутагених фактора</li> <li>сагледава значај проучавања онкогена и насљедних фактора за развој тумора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>изражава спремност за тимски рад</li> <li>испољава иницијативу и предузимљивост у рјешавању проблема у раду, као и тежњу за новим знањима</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Припремити слике и моделе хромозома и кариограма</li> <li>Упутити ученике на израду реферата</li> <li>Развијати код ученика позитиван став према проучавању</li> </ul>
--	--	---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Онкогенетика</li> <li>• Генетичка структура популације</li> <li>• Случајно укрштање и генетичка равнотежа популације</li> <li>• Моногенетско наслеђивање</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• анализира правила наслеђивања крвних група и правила трансфузије крвних група</li> <li>• описује хемолитичку болест новорођенчета</li> <li>• усваја појам неопластичних ћелија</li> <li>• наводи процесе малигне трансформације под утицајем гена</li> <li>• препознаје улоге протоонкогена, гена суперсора и репер механизма</li> <li>• препознаје улоге канцерогених агенаса на развој тумора</li> <li>• дефинише појмове генетичка варијабилност, панмиксија</li> <li>• разликује отворене и затворене популације</li> <li>• наводи особине популације у равнотежи</li> <li>• дефинише појам генетички фонд</li> <li>• описује генетички полиморфизам и наводи разлику између краткотрајног полиморфизма и балансираног полиморфизма</li> <li>• дефинише Харди Вајбергов закон и једначину</li> <li>• употребљава Харди вајбергову једначину при израчунавања учесталости генотипова у популацијама</li> <li>• наводи примјену Харди Вајбергове једначине</li> <li>• те описује факторе који ремеће генетичку структуру популације: мутације, миграције, природна селекција, генетички дрифт</li> <li>• Дефинише појам моногенетско наслеђивање</li> <li>• Наводи правила моногентског наслеђивања и типове</li> <li>• Описује начин и правила аутозомално доминатног наслеђивања</li> <li>• Наводи особине и поремећаје код људи који се наслеђују аутозомално доминантно</li> <li>• Описује начин и правила аутозомално рецесивног наслеђивања</li> <li>• Наводи особине и ензимопатије код људи који су под контролом аутозомално рецесивних гена</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• примјењује Харди Вајнбергову једначину при израчунавању учесталости генотипова на примјерима популационе генетике</li> <li>• примјењује правила укрштања на примјерима аутозомално доминатног и аутозомално рецесивног наслеђивања</li> <li>• самостално врши</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• испољава позитиван став о новим начинима и методама учења</li> <li>• показује способност прилагођавања новој ситуацији</li> <li>• се активно укључује у реализацију школских пројеката</li> <li>• има свијест о важности проучавања области генетике и молекуларне</li> </ul>	<p>области генетике</p>
--	---	---	--	-------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>Полигенетско наслеђивање</li> <li>Укрштање у сродству</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дефинише правила наслеђивања везана за Х хромозом</li> <li>Примјењује правила наслеђивања везана за Х хромозом код особина која су под контролом Х хромозома</li> <li>Описује холандрично наслеђивање</li> <li>Дефинише полигено наслеђивања</li> <li>Разликује адитивну и комплементарни полигенију</li> <li>Описује посљедице укрштања у сродству : консангвинитет и инцест</li> <li>Наводи степене сродства</li> <li>Примјењује формулу коефицијента инбридинга</li> </ul>	<p>израчунавање наслеђивање особина везаних за Х хромозом</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>употребљава формулу коефицијента инбридинга на примјерима израчунавања степена сродства</li> </ul>	биологије	
---	--	---	-----------	--

### Интеграција

Модул је могуће повезати с модулима и јединицама из Хемије, Биохемије, Цитологије, Микробиологије и Репродуктивне биологије.

### Извори

- Уџбеници које је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске;
- Друга стручна и теоријска литература (стручни часописи, приручници, збирке, видео и аудио записи, интернет и сл.).

### Оцјењивање

Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и Правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи. О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.