

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|
| Струка (назив): | ОСТАЛЕ ДЈЕЛАТНОСТИ | |
| Занимање (назив): | ЕКОЛОШКИ ТЕХНИЧАР | |
| Предмет (назив): | БИОЛОГИЈА | |
| Опис (предмета): | ОПШТЕОБРАЗОВНИ | |
| Модул (наслов): | МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА СА ГЕНЕТИКОМ | |
| Датум: 2023. година | Шифра: | Редни број: 01 |
| Сврха Ученици 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. | | |
| Специјални захтјеви / Предуслови Предзнање из основне школе предмета Биологија, те усвојена предзнања из предмета Биологија у другом разреду средње школе. | | |
| Циљеви Општи циљеви наставе биологије су: <ul style="list-style-type: none"> да допринесе развоју комплетне личности ученика (у васпитном и образовном смислу) да ученици користе познате чињенице, генерализације, интелектуалне вјештине и способности у стицању нових знања да утиче на развијање позитивних ставова, интересовања и облика понашања да омогући развијање сензорних вјештина, навика и способности да допринесе развијању интелектуалних вјештина и способности да утиче на развијање радних и изражајних вјештина, навика и способности да оспособи ученика за самоиницијативно и самостално истраживање да подстиче самообразовање и самосталан избор занимања. | | |

Посебни циљеви наставе биологије су да ученик:

- схвати улогу и значај биологије као науке и њену повезаност и однос са другим наукама
- стекне општа научна знања из области молекуларне биологије и генетике неопходна за разумијевање живота и животних појава
- прошири знања стечена у основној школи и усвоји нова знања о живим бићима
- 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: | | | |
| I. МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА • Предмет проучавања молекуларне биологије • Протеини | <ul style="list-style-type: none">• дефинише појам молекуларне биологије• објасни повезаност молекуларне биологије са другим наукама• опише интеракцију: ДНК - РНК - ПРОТЕИН• идентификује протеине као биолошки значајна органска једињења• наведе и објасни биолошке улоге протеина• објасни структуру аминокиселина као градивних компоненти протеина• објасни стварање пептидне везе између аминокиселина• класификује протеине према облику на фибриларне и глобуларне• класификује протеине према структури (примарна, секундарна, терцијерна и кватерна структура• идентификује протеине као биолошки значајна органска једињења | <ul style="list-style-type: none">• хемијском једначином представи формирање пептидне везе између аминокиселина• шематски приказ примарне и секундарне грађе протеина• користи | <ul style="list-style-type: none">• показује заинтересованост за наставни процес• ефикасно планира и организује вријеме за учење | <ul style="list-style-type: none">• Користити стучну литературу и остале изворе за ову област• Инсистирати на повезивању теоријских и практичних знања• Користити |

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ензими и ток репликације • Биосинтеза протеина • Транскрипција • Транслација • Технологија рекомбиноване ДНК • Репарациони ензими • Клонирање | <ul style="list-style-type: none"> • објасни репликацију ДНК и уочи њех значај • објасни улогу ензима у репликацији • усваја појам репликационе виљушке • анализира разлику синтезе водећег ланца и ланца који заостаје • усваја појам прајмера и његову улогу у току репликације • дефинише појам транскрипције • препознаје улогу ДНК као матрице за нови ланац РНК молекуле • дефинише генетички код • објасни транскрипцију (синтезу РНК) • упоређи процес транскрипције са репликацијом • опише улогу РНК полимеразе у синтези РНК • објасни комплементарност дезоксирибонуклеотида и рибонуклеотида у стварању РНК • анализира ланац РНК као копију гена • дефинише транслацију као синтезу протеина • препозна рибозоме/полизоми као мјесто гдје се одвија транслација и и опише њихову грађу • објасни почетак и ток транслације • опише функцију П-мјеста и А-мјеста у рибозому • препозна старт-кодон (АУГ) и стоп кодоне (УАА, УАГ, УГА), те објасни њихов значај као и функцију ослобађајућег протеина • објасни однос: ген-протеин-фенотипска особина • анализира значај транскрипције и транслације од ДНК до протеина • дефинише појам рекомбиноване ДНК • описује дјеловање рестрикционих ензима • описује процесе клонирања и хибридизације ДНК молекуле • наводи методе секвенцирања ДНК • описује појам и процес клонирања • наводи и описује типове клонирања • дефинише појам матичних ћелија • дефинише појам генетичког инжењеринга • описује улогу и технолошке процесе генетичког инжењеринга и | <p>шеме и моделе репликације и самостално их дефинише</p> <ul style="list-style-type: none"> • шематски представи репликацију • шематски представи рибозом и полизоми • реда комплементарне нуклеотиде на ланцу ДНК • правилно врши преписивање генетичког кода • иницира и учествује у | <ul style="list-style-type: none"> • активно учествује у раду (комуницира, расправља, аргументује свој став...) • активно се служи информационим технологијама у процесу учења • испољава спремност да помогне слабијим ученицима • испољава самокритичност и објективност у свом раду • прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад • ефикасно планира вријеме за учење | <p>слике и шеме за репликације, транскрипције и транслације</p> <ul style="list-style-type: none"> • Користи адекватну стручну литературу из области молекуларне биологије • Комбиновањем традиционалних и савремених метода и облика рада, уз кориштење разноврсног очигледног материјала, ученик ће стећи трајна знања и способност да научено примјењује. • Наставник треба да омогући ученицима да што више учествују у свакој фази часа. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Примјене генетичког инжењерства | његову примјену | <p>организацији школске дебата, на тему употребе ГМО</p> | <ul style="list-style-type: none"> • испољава велику способност запажања свих промјена у усложњавању грађе система органа | <ul style="list-style-type: none"> • Неопходно је да се успостави корелација са садржајима из цитологије, микробиологије и биохемије |
| <p>II. ГЕНЕТИКА</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови генетике • Хромозоми • Облици интеракције гена • Основни принципи генетике • Типови наслеђивања • Везани гени и рекомбинације • Мутације | <ul style="list-style-type: none"> • дефинише генетику као научну дисциплину • објасни значај генетике • дефинише појам гена, генома, генотипа и фенотипа • препознаје разлику између хомозигота и хетерозигота • дефинише појам хромозома • наводи грађу хромозома • описује дјелове хромозома • врши подјелу хромозома према центромери • сврстава хромозоме према групи, величини и облику • дефинише појам кариотипа, кариограма и идиограма • описује хомологне хромозоме, аутозоми и гонозоми • објасни експерименте Јохана Грегора Мендела • препознаје правила укрштања и слободног комбиновања • усваја правила монохбридног, диhibридног и триhibридног укрштања • наводи и описује типове наслеђивања • примјењује правила наслеђивања на све типове наслеђивања • усваја правила наслеђивања крвних група и резус фактора • усваја појам плејотропних гена и полигена • наводи и описује типове интеракције гена • описује везано наслеђивање, кроз правила везаних гена • увиђа разлику између рекомбинација и мутација • описује процесе кросинг овера при рекомбинацији гена • увиђа значај кросинг овера у мапирању гена • усваја појам мутација, мутанта и мутагених фактора • описује типове мутација на основу њиховог дијеловања на генетички материјал | <ul style="list-style-type: none"> • проучава разне аспекте употребе рекомбиноване ДНК молекуле • анализира примјену генетичког инжењеринга у медицини и науци • уотребљава моделе и шематске приказе хромозома и кариограма • обиљежава доминантне алеле(А) и рецесивне(а) • примјењује правила | <ul style="list-style-type: none"> • изражава спремност за тимски рад • испољава иницијативу и предузимљивост у рјешавању проблема у раду, као и тежњу за новим знањима • испољава позитиван став о новим начинима и методама учења • показује способност прилагођавања новој ситуацији | <ul style="list-style-type: none"> • 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 у усвојених знања или за самостално истраживање и анализирање одређених садржаја програма. • Припремити |
| | <ul style="list-style-type: none"> • дефинише макро и микро мутације | | | |

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Мутагени фактори | <ul style="list-style-type: none"> препознаје структуру тачкастих мутација описује дјеловања физичких мутагена на ДНК молекулу и генетички материјал јединке анализира дјеловање хемијских и биолошких мутагена на јављање генетских промјена у виду мутација на генетички материјал | <p>наслјеђивања на примјерима и задацима</p> <ul style="list-style-type: none"> самостално врши анализе рекомбинације гена уз методе центиморгана проучава утицај мутагених фактора на развој мутација | <ul style="list-style-type: none"> се активно укључује у реализацију школских пројеката има свијест о важности проучавања области генетике и молекуларне биологије | <p>слике и моделе хромозома и кариограма</p> <ul style="list-style-type: none"> Упутити ученике на израду реферата Развијати код ученика позитиван став према проучавању области генетике |
| Интеграција | | | | |
| Модул је могуће повезати с модулима и садржајима из Хемије, Биохемије, Цитологије, Микробиологије и Репродуктивне биологије. | | | | |
| Извори | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>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.</p> | | | | |