

Врз основа на член 55 став 1 од Законот за организација и работа на органите на државната управа („Службен весник на Република Македонија“ бр. 58/00, 44/02, 82/08, 167/10 и 51/11) и член 22 од Законот за средното образование („Службен весник на Република Македонија“ бр. 44/95, 24/96, 34/96, 35/97, 82/99, 29/02, 40/03, 42/03, 67/04, 55/05, 113/05, 35/06, 30/07, 49/07, 81/08, 92/08, 33/10, 116/10, 156/10, 18/11, 42/11, 51/11, 6/12, 100/12, 24/13, 41/14, 116/14, 135/14, 10/15, 98/15, 145/15, 30/16, 127/16 и 67/17), министерот за образование и наука ја донесе изборната наставна програма по наставниот предмет **Биологија** за III (трета) година образование од средното стручно образование со четиригодишно траење.

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО



Наставна програма

БИОЛОГИЈА (изборна)

модуларно дизајнирана

за III година

Медицинска сестра, Гинеколошко-акушерска сестра, Забен техничар, Дентален асистент, Фармацевтски техничар, Медицински лабораториско-санитарен техничар, Физиотерапевтски техничар, Агротехничар, Техничар за фитомедицина, Техничар за ветеринарна медицина, Техничар за заштита на животната средина, Шумарски техничар и Техничар за пејсажен дизајн
образовен профил / квалификација

Здравствена струка/сектор Здравство и социјална заштита, Земјоделска-ветеринарна струка/сектор Земјоделство, рибарство и ветеринарство, Хемиско -технолошка струка/ сектор Хемија и технологија и Шумарско – дрвопреработувачка струка/сектор Шумарство и обработка
струка / сектор

Скопје, 2019 година

Назив на наставната програма	Биологија
Тип на наставна програма	Изборна
Кредитна вредност на наставната програма	4 (четири) ЕЦВЕТ ¹ кредити (3+1; 1 кредит одговара на 25 часа активности на ученикот од кои 10 часа за домашна работа и 15 часа за самостојно учење) 3 (три) ЕЦВЕТ кредити
Струка	Здравствена, Земјоделска-ветеринарна, Хемиско-технолошка, Шумарско-дрвопреработувачка
Сектор	Здравство и социјална заштита, Земјоделство, рибарство и ветеринарство, Хемија и технологија, Шумарство и обработка на дрво
Образовен профил	(4 кредити) Медицинска сестра, Гинеколошко-акушерска сестра, Забен техничар, Дентален асистент, Фармацевтски техничар, Медицински лабораториско-санитарен техничар, Физиотерапевтски техничар, Агротехничар, Техничар за фитомедицина, Техничар за ветеринарна медицина, Шумарски техничар и Техничар за пејсажен дизајн (3 кредити) Техничар за заштита на животната средина
Назив и ниво на квалификација	(4 кредити) Медицинска сестра, Гинеколошко-акушерска сестра, Забен техничар, Дентален асистент, Фармацевтски техничар, Медицински лабораториско-санитарен техничар, Физиотерапевтски техничар, Агротехничар, Техничар за фитомедицина, Техничар за ветеринарна медицина, Шумарски техничар и Техничар за пејсажен дизајн (3 кредити) Техничар за заштита на животната средина IV ниво

¹ Закон за Националната рамка на квалификации

Година на изучување	III (трета)
Број на часови неделно/годишно за реализација на наставната програма	2/72
Цели на наставна програма	<p>Цел на наставната програма по Биологија е ученикот/ученичката да стекне знаење, вештини и компетенции за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - градбата на клетката како основна единица на живите организми; - градба на наследниот материјал и неговата организација во клетките; - петте царства: царство на Монера, царство на Протисти, царство на Габи, царство на Растенија, царство на Животни; - главните физиолошки процеси кај растенијата – фотосинтеза, дишење и транспирација; - нивоата на интегрирање и еколошките фактори; - поврзаност помеѓу заштитата на животната средина и одржливиот развој.
Модуларни единици на наставна програма	<ul style="list-style-type: none"> - КЛЕТКАТА КАКО ОСНОВНА ЕДИНИЦА НА ЖИВИТЕ ОРГАНИЗМИ - ОСНОВИ НА МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА И ГЕНЕТИКА - КАРАКТЕРИСТИКИ И КЛАСИФИКАЦИЈА НА ЖИВИ ОРГАНИЗМИ - ФИЗИОЛОШКИ ПРОЦЕСИ КАЈ РАСТЕНИЈАТА - ОРГАНИЗМИТЕ И ЖИВОТНАТА СРЕДИНА
Материјално-технички и просторни услови	<p>За постигнување на резултатите од учењето и успешно реализирање на предвидените активности за учениците, треба да бидат обезбедени следниве материјално-технички и просторни услови: опремени кабинети со информатичко-комуникациските технологии (ИКТ) - компјутер, телевизор, LCD проектор, проекционо платно, лаборатории, бинокулар/и, микроскоп/и, лупи, пинцети, хербариум, свежи растенија, свежи или суви примероци од габи, препарирани и/или конзервирани животни, слики, цртежи, готови препарати, модели, шеми, реагенси и слично.</p>

	Соодветно на карактерот на програмските содржини и резултатите што треба да се постигнат со наставата по овој предмет, треба да се реализира во училница, кабинет, лабораторија и теренска настава во природа (училишен двор, блиска околина).
Норматив на наставен кадар	Наставата по предметот Биологија во средното образование може да ја изведува лице кое завршило: <ul style="list-style-type: none">- студии по биологија, наставна насока, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС;- студии по биологија, друга ненаставна насока, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС, и стекната педагошко-психолошка и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа за соодветна струка.

Модуларна единица 1: КЛЕТКАТА КАКО ОСНОВНА ЕДИНИЦА НА ЖИВИТЕ ОРГАНИЗМИ (10 часа)				
Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <p>- употребува светлосен микроскоп и да ги знае правилата при микроскопирање;</p>	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> • Улогата на микроскопот и негови главни делови • Микроскопирање и мерење <p>Поими</p> <ul style="list-style-type: none"> - Светлосен и електронски микроскоп, - Привремени и трајни препарати - Резолуција и магнификација - Мерни единици (милиметар, микрометар, нанометар) 	<p>Активности:</p> <p>Примена на ИКТ</p> <ul style="list-style-type: none"> - разгледување на видео материјал за подготовка на траен препарат, изработка на презентација за различните делови од микроскопот. <p>Демонстрација</p> <ul style="list-style-type: none"> - на електронски микрографи и цртежи од типични животински и растителни клетки. <p>Презентација</p> <ul style="list-style-type: none"> - на фотографии направени со (ТЕМ и SEM) микроскоп. 	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. препознава делови на микроскоп; 1.2. објаснува подготовка на привремен и траен препарат; 1.3. објасни и да направи разлика меѓу резолуција и магнификација, со референца кон светлосниот и електронскиот микроскоп; 1.4. спореди структура на типична животинска и растителна клетка со правење привремени препарати од свеж материјал и користење фотомикрографи.

*Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

			<p>Вежби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовка на привремени и трајни препарати. - Препознавање и мерење на должина и ширина кај растителна и животинска клетка. - Пресметки од линеарни зголемувања на цртежите и микрофотографиите (од светлосен и микроскоп). <p>Методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дискусија - Поставување прашања - Демонстрација - Учење преку активности - Пребарување на Интернет - Проектна работа 	
2	- ја опише градбата на клетката како основна единица на живите организми;	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разлики меѓу прокариотска и еукариотска клетка • Структура на растителните и животинските клетки • Видови и градба на 	<p>Активности:</p> <p>Дискусија</p> <ul style="list-style-type: none"> - за морфолошко-функционалната организација на прокариотската и еукариотската клетка. - 	<p>2.1. набројува клеточни органели и ја објаснува нивната градба;</p> <p>2.2. споредува организација на прокариотска /еукариотска клетка;</p> <p>2.3. ја утврдува структурата и функцијата на клеточната</p>

		<p>клеточни структури</p> <p>(клеточен ѕид, клеточна мембрана), цитоплазма и клеточни органели</p> <p>Поими</p> <ul style="list-style-type: none"> - Прокариотска клетка - Еукариотска клетка - Животинска клетка - Растителна клетка - Клеточен ѕид, - Клеточна мембрана, - Цитоплазма - Клеточни органели - Јадро, - Јадренце (Нуклеолус) - Митохондри, - Ендоплазматичен ретикулум (ЕПР), - Голџиев систем, - Плазмиди - Рибозоми, - Лизозоми, - Центриоли, - Микротубули, - Плазмодезма, - Хлоропласти, 	<p>Примена на ИКТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - видео анимација за карактеристики на растителна наспроти животинска клетка. - научен филм за микросветот на клетката. - изработка на презентација за митохондри и клеточно дишење (самостоен ученички проект) <p>• Вежби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Микроскопирање на привремени и трајни препарати на клетки. - Изработува микроскопски препарати од лушпа од кромид, епидермис од лист. - Изработува модели на растителна и животинска клетка. - Идентификација и графички приказ на клеточните органели видени на микрофотографии. 	<p>мембрана, клеточниот ѕид и цитоплазмата.</p>
--	--	--	---	---

		<p>(вклучително и малата циркуларна ДНК</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вакуоли - Тонопласт 	<p>Методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Бура на идеи - Кратки разговори - Групна дискусија - Поставување прашања - Демонстрација - Истражување - Учење преку активности - Пребарување на интернет 	
3	<p>- ја издвојува клетката како отворен систем, низ чија мембрана се одвива размена на материја и енергија.</p>	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> - Градба на течно мозаичен модел на мембрана на клетка - Видови на транспорт на материји во клетката <p>Поими</p> <ul style="list-style-type: none"> - Течно мозаичен модел на мембрана - Фосфолипиди - Холестерол - Гликолипиди - Протеини - Гликопротеини - Активен транспорт 	<p>Активности:</p> <p>Дискусија</p> <ul style="list-style-type: none"> - за градбата на клеточната мембрана (течно мозаичен модел); - за видови транспорт низ мембрана (дифузија, олеснета дифузија, осмоза, активен транспорт, ендо и егзоцитоза); - за моделот на течно мозаичен модел на мембранска структура, вклучувајќи и пресек на улогите на фосфолипиди, холестерол, гликолипиди, протеини и гликопротеини; 	<p>3.1. ја опишува градбата на клеточната мембрана и нејзиниот течно мозаичен модел;</p> <p>3.2. толкува разлики меѓу дифузија и осмоза;</p> <p>3.3. дава краток преглед после изработените вежби;</p> <p>3.4. објаснува значењето на дифузија и осмоза кај сите живи организми;</p> <p>3.5. дискутира за поимите плазмолиза и деплазмолиза;</p> <p>3.6. прави разлика меѓу пасивен и активен транспорт;</p> <p>3.7. споредува влијание на фактори кои влијаат на брзината на дифузијата.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Пасивен транспорт - Дифузија - Олеснета дифузија - Осмоза - Цитоза - Егзоцитоза - Ендоцитоза - Тургорен притисок - Плазмолиза, - Деплазмолиза 	<ul style="list-style-type: none"> - за улогите на клеточните површински мембрани, вклучувајќи референци на носачите на протеини, каналите за протеини, рецепторите на клеточната површина и антигените на клеточната површина. <p>Вежби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - набљудување на супстанции кои се движат во и надвор од клетките со дифузија преку клеточната мембрана. - Пресметување на површина и волумен на растителен материјал пред и после експериментот <p>Примена на ИКТ</p> <ul style="list-style-type: none"> - (видео анимации и сл.) за различни видови транспорт низ клеточна мембрана. 	
--	--	--	---	--

Истражување

- на ефекти врз растителните ткива со потопување на истите во раствори со различна концентрација.

Методи:

- Бура на идеи
- Кратки разговори
- Поставување прашања
- Демонстрација
- Истражување
- Учење преку активности
- Пребарување на интернет

Модуларна единица 2: ОСНОВИ НА МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА И ГЕНЕТИКА (20 часа)				
Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опишува градба на наследниот материјал и неговата организација во клетките; 	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> - Структура и својства на нуклеински киселини - Репликација на ДНК - Транскрипција на иРНК - Градба и структура на хромозомот: <ul style="list-style-type: none"> - ДНК, хистонски протеини, хроматиди, центромери и теломери. - Континуитет и променливост на генетскиот материјал <p>Поими</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нуклеински киселини: ДНК и сите видови РНК - Нуклеотид - Хистонски протеини - Синтеза на протеини - Репликација - Транскрипција - Транслација 	<p>Активности:</p> <p>Примена на ИКТ</p> <ul style="list-style-type: none"> - видео анимација за структурата на молекулата на ДНК и РНК - анимации за кодирање на ДНК и синтеза на протеини - изработка на презентација за промени во бројот и структурата на хромозомите <p>Дискусија</p> <ul style="list-style-type: none"> - за важноста на комплементарното базно спарување; - за начинот како информациите во ДНК се користат во текот на транскрипцијата и преводот за конструирање на полипептиди, влучувајќи ја и информационата РНК (иРНК) и транспортната 	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. препознава ДНК и ген во неа; 1.2. дискутира за структурата на ДНК и поврзување на базните парови (А и Т, С и G); 1.3. прави разлика меѓу пуринските и пиримидинските бази и нивната прстенеста структура; 1.4. сумира процеси: репликација - код; транскрипција - кодон; транслација – антикодон; 1.5. заклучува за ефектите од репликација, транскрипција и транслација во клетките; 1.6. проценува доминантни

* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

		<ul style="list-style-type: none"> - Елонгација - Хроматиди - Центромер - Теломери - Код - Ген - Геном - Генотип - Фенотип - Експресивност - Пенетрабилност - Алели - Хромозоми - Хаплоидно јадро - Диплоидно јадро - Кариотип - Кариограм - анеуплоидии - полиплоидии - генски мутации - мутагени фактори - Код - Кодон - Антикодон 	<p>РНК (тРНК) и рибозомите;</p> <ul style="list-style-type: none"> - за начинот како се прави протеин, ограничено на: <ul style="list-style-type: none"> - кодирањето гени за остатоци од протеини во јадрото - иРНК молекули носат копија од гените во цитоплазмата - иРНК поминува преку рибозмите - рибозомите ги составуваат аминокиселините во протеински молекули - специфичниот ред на аминокиселини е одреден од секвенцата на бази во иРНК (знаење за деталите на транскрипцијата или преводите не се бара. <p>Вежби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изработување на модел - на молекули на ДНК и РНК - изолирање на ДНК од киви и јагода - изработка и анализа на кариограм 	<p>/рецесивни алели;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.7. аргументира за градбата и улогата на различните типови РНК (рРНК, тРНК, иРНК); 1.8. прави разлика меѓу геном, генотип, фенотип, пенетрабилност и експресивност на гени; 1.9. прави разлика во кариотипот на некои синдроми; 1.10. анализира промени во бројот и структурата на хромозомите (геномски, хромозомски и генски мутации); 1.11. анализира ефекти на физички, хемиски и биолошки мутагени фактори.
--	--	--	---	--

			<p>Истражување:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Генетика на карциномот - Третман со стем (матични) клетки <p>Методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дискусија - Поставување прашања - Демонстрација - Истражување - Учење преку активности - Пребарување на интернет - Работни групи - Индивидуални вежби 	
2	- утврдува постапки и разлики во клетката за време на клеточниот циклус;	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> - Клеточен циклус: интерфаза и делба на клетката - Делба на клетката: кариокинеза и цитокинеза - Митоза - Мејоза со подфазите <p>Поими</p> <ul style="list-style-type: none"> - Интерфаза - Кариокинеза - Митоза 	<p>Активности:</p> <p>Дискусија за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поврзување на градбата на ДНА со градбата на хромозомите, - текот на митозата - текот на мејозата со потфазите - важноста на митозата во производството на генетски идентични клетки, растот, клеточна замена, регенерација на ткивата и бесполовото размножување. 	<p>2.1. го опише, со помош на фотомикрографи и дијаграми, однесувањето на хромозомите кај растителните и животинските клетки во текот на митоичкиот клеточен циклус;</p> <p>2.2. толкува однесување на хромозомите во текот на митоза и мејоза;</p> <p>2.3. го илустрира подготвителниот период (G1,S,G2);</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Профаза –профаза I - лептотен, - зиготен, - пахитен, - диплотен, - дијакинеза и профаза II - Метафаза - Анафаза - Телофаза - Мејоза - Кросинговер - Цитокинеза 	<p>Примена на ИКТ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - разгледување на видео анимации за митоза и мејоза - Изработка на презентација за двата процеса во мејозата: редукција на бројот на хромозомите и процес на рекомбинација на генетскиот материјал – кросинговер (crossing-over). <p>Вежби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентификување на фази на делба со помош на готови микроскопски препарати или на шема - објаснување на сличности и разлики помеѓу митоза и мејоза <p>Методи</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дискусија - Поставување прашања - Демонстрација - Истражување - Учење преку активности - Евалуација 	<p>2.4. илустрира фази од клеточниот циклус и промени во текот на истиот.</p>
--	--	--	---	---

			<ul style="list-style-type: none"> - Работни групи - Индивидуални вежби 	
3.	<p>- ги разликува основните правила на наследувањето коишто овозможуваат одржување на наследниот материјал низ генерациите.</p>	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> - Генотипски и фенотипски соодноси при монохбридно и дихибридно вкрстување - Видови на наследување <p>Поими</p> <ul style="list-style-type: none"> - Хомозигот - Хетерозигот - Монохбридно - Дихибридно - Кодоминантно - Интермедиерно - Полово врзано наследување - Хемофилија - Далтонизам 	<p>Активности</p> <p>Вежби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предвидување на резултати и пресметување на соодноси при различни видови на наследување (Панетова мрежа) <p>Примена на ИКТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разгледување на анимации за монохбридно и дихибридно наследување; - изработка на презентација за наследување врзано со пол (експериментот на Thomas Morgan: наследување боја на очи кај винска мушичка); - истражување за наследни болести: хемофилија, далтонизам. <p>Методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дискусија - Демонстрација - Истражување 	<p>3.1. идентификува фенотипски својства на организмот коишто се развиваат под дејство на генотипот и условите во средината;</p> <p>3.2. прави разлика меѓу монохбридно, дихибридно, кодоминантно и интермедиерно вкрстување;</p> <p>3.3. дава примери на наследување врзано со пол.</p>

			<ul style="list-style-type: none">- Учење преку активности- Евалуација- Работни групи- Индивидуални вежби	
--	--	--	--	--

Модуларна единица 3: КАРАКТЕРИСТИКИ И КЛАСИФИКАЦИЈА НА ЖИВИ ОРГАНИЗМИ (26 часа)				
Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ги опишува карактеристиките на вирусите, ограничено на протеинска обвивка и генетски материјал; 	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> • Карактеристики на вирусите и мерки за заштита од вируси <p>Поими</p> <ul style="list-style-type: none"> - вирус - протеинска обвивка (капсид) - генетски материјал - капсомер - бактериофаг - вирулентност - вирусите како предизвикувачи на болести (ХПВ, херпес, сипаница, беснило, инфлуенца, ХИВ, хепатит) - епидемија - пандемија 	<p>Активности</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приказ на градбата на вирусите. - Дискусија за: <ul style="list-style-type: none"> - болестите коишто ги предизвикуваат вирусите кај живите организми, особено кај човекот; - како се пренесуваат вирусите од еден на друг човек; - некои начини за превенција од инфекција со вируси (превентивни мерки: миење раце, физички бариери – маски, ...) <p>Методи</p> <ul style="list-style-type: none"> - Бура на идеи - Прашања - Истражување 	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. ја објаснува градбата на вирусот; 1.2. го анализира процесот на инфекција со вирус; 1.3. дава преглед на заштитни мерки од инфекција со вируси; 1.4. прави поврзување на вирусот со заболувањето кое го предизвикува; 1.5. прави разлика меѓу заболувања предизвикани од вируси и заболувања предизвикани од бактерии.

* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

			<ul style="list-style-type: none"> - Работни групи - Презентирање - Дискусија 	
2	<p>- ги наведе главните карактеристики коишто се користат за да се поделат сите организми во едно од петте царства: царство на Монера, царство на Протисти, царство на Габи, царство на Растенија, царство на Животни;</p>	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> • Карактеристики на системите за класификација <p>Поими</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вид - Двојно именување - Цели и критериуми на системот за класификација на живите организми - Петте царства 	<p>Активности</p> <ul style="list-style-type: none"> - Повторување од I година (преку дискусија или презентации подготвени од учениците) за: вид, двојно именување, карактеристики на системите за класификација. <p>Вежби</p> <ul style="list-style-type: none"> - Класификација на дадени организми според карактеристики што ги имаат <p>Методи</p> <ul style="list-style-type: none"> - Прашања - Истражување - Индивидуални вежби - Работа во групи - Презентирање - Дискусија 	<p>2.1. наведе дека организмите можат да се класифицираат во групи, според карактеристиките коишто ги имаат;</p> <p>2.2. ги дефинира видовите како група на организми коишто можат да се размножуваат за да дадат плодно потомство;</p> <p>2.3. го опише двојното именување (бинарна номенклатура) на видовите како интернационален усогласен систем каде што научното име на еден организам е составено од два дела преку кои се покажуваат основните таксономски категории, род и вид;</p> <p>2.4. прави поврзување во примената на морфолошките, еколошките, еволутивните и молекуларните приоди во системите за класификација;</p>

				2.5. презентира дека организмите кои меѓусебно се поврзани преку понов предок (се поблиску поврзани) имаат базни секвенци во ДНК кои се послични од оние кои меѓусебно се поврзани со подалечен предок.
3	- ги наведе главните карактеристики коишто се користат за да се групираат организмите во Царството на Монера;	<p>Содржини Градба на бактерии Видови на бактерии Размножување на бактерии</p> <p>Поими Едноклеточни организми Клеточен сид Клеточна мембрана ДНК Флагелум Цитоплазма Митохондрии Рибозоми Коки Бацили Вибриони Спирили Спори Стерилизација</p>	<p>Активности Истражување</p> <ul style="list-style-type: none"> - за Луј Пастер и Роберт Кох. - Изработка на модел на бактериска клетка. <p>Примена на ИКТ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пребаруваат на Интернет и прават презентација за исхрана, размножување и важноста на бактериите. <p>Вежби Набљудување на микроскопски препарати од:</p> <ul style="list-style-type: none"> - бактерии во јогурт - бактерии разградувачи - бактерии на забните наслаги 	3.1. објаснува градба на бактерии; 3.2. споредува типови на исхрана кај бактериите; 3.3. илустрира размножување на бактерии; 3.4. дава примери на примена на бактериите; 3.5. презентира за антибиотиците како пример на природни производи од метаблизмот на микроорганизмите.

		<p>Пастеризација Дезинфекција Антибиотици</p>	<p>Презентација за</p> <ul style="list-style-type: none"> - бактериски инфекции кај човекот <p>Методи</p> <ul style="list-style-type: none"> - Прашања - Истражување - Индивидуални вежби - Работа во групи - Презентирање - Дискусија 	
4	<p>- ги наведе главните карактеристики коишто се користат за да се групираат организмите во Царството на Протисти;</p>	<p>Содржини</p> <p>Градба, поделба и исхрана на хетеротрофните протисти</p> <p>Градба и улога на автотрофните протисти</p> <p>Примери на едноклеточни, повеќеклеточни и колонијални протисти</p> <p>Поими</p> <p>Алги Праживотни Протисти Пеликула Цилии Псевдоподии</p>	<p>Активности</p> <p>Дискусија</p> <ul style="list-style-type: none"> - за разликата меѓу автотрофните и хетеротрофните протисти. - за важноста на афототрофните протисти. <p>Истражување за</p> <ul style="list-style-type: none"> - паразитските хетеротрофни протисти како предизвикувачи на заразни заболувања кај човекот. 	<p>4.1. именува автотрофни протисти;</p> <p>4.2. именува хетеротрофни протисти;</p> <p>4.3. наведува примери на заболувања предизвикани од протисти.</p>

		<p>Дизентерија Маларија</p>	<p>Вежби</p> <ul style="list-style-type: none"> - Набљудување на градба на парамециум под микроскоп <p>Методи</p> <ul style="list-style-type: none"> - Прашања - Истражување - Индивидуални вежби - Работа во групи - Презентирање - Дискусија 	
5	<p>- ги наведе главните карактеристики коишто се користат за да се групираат организмите во Царството на габи;</p>	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> • Карактеристики на Царството на габи <p>Поими</p> <ul style="list-style-type: none"> - Царство на габи - Торбести габи (смрчки, тартуфи, ...) - Столпчести габи (шампињони, вргањи, тратови, пупавки, пуфки, ...) - Јадливи габи - Отровни габи Медицински габи 	<p>Активности</p> <p>Истражувања за</p> <ul style="list-style-type: none"> - карактеристиките на габите, значајни за нивната поделбата во Царството на габи. <p>Вежби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изработка на отпечаток од спори од свежи примероци на шампињон или буковка) <p>Методи</p> <ul style="list-style-type: none"> - Прашања - Истражување 	<p>5.1. ги дефинира карактеристиките за поделба на габите во рамки на Царството на габи;</p> <p>5.2. класифицира различни видови габи (медицински, хранливи, еколошки важни, отровни);</p> <p>5.3. наведува примери за јадливи, отровни и медицински видови габи.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - Индивидуални вежби - Работа во групи - Презентирање - Дискусија 	
6	<p>- ги наведе главните карактеристики кои се користат за да се групираат организмите во Царството на растенија (ограничено на папрати и цветни растенија – дикотиледони и монокотиледони);</p>	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> • Карактеристики на Царството на растенија <p>Поими</p> <ul style="list-style-type: none"> - Царство на растенија - Папрати - Цветни растенија - Дикотиледони растенија - Монокотиледони растенија - Лековити растенија - Отровни растенија 	<p>Активности</p> <p>Истражувања за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - карактеристиките на растенијата, значајни за нивната поделбата во Царството на растенија. <p>Методи</p> <ul style="list-style-type: none"> - Прашања - Истражување - Индивидуални вежби - Работа во групи - Презентирање - Дискусија 	<p>6.1. дефинира карактеристики за поделба на растенијата во рамки на Царството на растенија;</p> <p>6.2. набројува по редослед претставници од класа или повисока таксономска категорија;</p> <p>6.3. класифицира различни видови растенија (лековити, хранливи, индустриски, еколошки важни и слично, а се претставници од подрачјето на Република Северна Македонија/Балканскиот Полуостров, како и некои карактеристични/препознатливи видови од/за други подрачја од Европа или светот).</p>

7	<p>- ги наведе главните карактеристики коишто се користат за да се групираат организмите во Царството на животни.</p>	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> • Карактеристики на Царството на животни <p>Поими</p> <ul style="list-style-type: none"> - Царство на животни - Безрбетници (ограничено на главните групи на членконоги: многуноги, инсекти, пајаквидни животни и ракови) - 'Рбетници (риби, водоземци, влечуги, птици и цицачи) 	<p>Активности</p> <p>Истражувања за</p> <ul style="list-style-type: none"> - карактеристиките на животните значајни за нивната поделбата во Царството на животни. <p>Вежби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учениците да најдат по едно или неколку научни и популарни имиња на претставници од царството животни. <p>Методи</p> <ul style="list-style-type: none"> - Прашања - Истражување - Индивидуални вежби - Работа во групи - Презентирање - Дискусија 	<p>7.1. дефинира карактеристики за поделба на животните на безрбетници и 'рбетници;</p> <p>7.2. набројува по редослед претставници од класа или повисока таксономска категорија;</p> <p>7.3. класифицира различни видови животни (претставници од подрачјето на Република Северна Македонија/Балканскиот Полуостров, како и некои карактеристични/препознатливи видови од/за други подрачја од Европа или светот).</p>
---	---	---	--	--

Модуларна единица 4: ФИЗИОЛОШКИ ПРОЦЕСИ КАЈ РАСТЕНИЈАТА (6 часа)

Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ги идентификува главните физиолошки процеси кај растенијата – фотосинтеза, дишење и транспирација. 	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> • Физиолошки процеси кај растенијата <p>Поими</p> <ul style="list-style-type: none"> - Фотосинтеза - Дишење - Транспирација - Преземање на вода 	<p>Активности</p> <p>Истражување за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - факторите кои влијаат на процесот фотосинтеза (повторување од II година и дополнување). <p>Дискусија за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - појавата каде поголемата површина на кореновите влакна го зголемува интензитетот на апсорбција на водата преку осмоза и јони со активен транспорт. <p>Истражување</p> <ul style="list-style-type: none"> - за да се објаснат ефектите од различните температури и влажност врз интензитетот на 	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. објаснува механизам каде што водата се движи нагоре по ксилемот во услови на транспирација која ги влече молекулите на вода и ги држи заедно во кохезија; 1.2. толкува како губитокот на водената пара е поврзан со големата површина на клеточна површина, поврзувајќи ги воздушните простор и стомите; 1.3. објаснува процес на фотосинтеза; 1.4. го дефинира поимот дишење кај растенијата; 1.5. прави разлика меѓу процесите фотосинтеза и дишење кај растенијата; 1.6. објаснува како и зошто се

* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

			<p>транспирација.</p> <ul style="list-style-type: none"> - за неопходноста од хлорофил, светлина и јаглероден диоксид за фотосинтеза, со користење на соодветни контроли <p>Вежби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - со користење хидрогенкарбонат како индикатор на раствори, да се истражат ефектите на размена на гасови кај водните растенија на светло и во темно. <p>Идентификување на</p> <ul style="list-style-type: none"> - клетките на кореновите влакна со користење на светлосен микроскоп и наведување на нивните функции <p>Примена на ИКТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разгледување на анимации за физиолошките процеси кај растенијата 	<p>појавува венењето;</p> <p>1.7. идентификува ефекти од различните температури и влажност врз интензитетот на транспирација.</p>
--	--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none">- Презентација за патот на водата преку коренот, стеблото и листовите- Презентација за хлорофилот кој ја претвара светлосната енергија во хемиска енергија во молекулите, за синтеза на јаглехидрати. <p>Методи</p> <ul style="list-style-type: none">- Прашања- Истражување- Работа во групи- Презентирање- Дискусија	
--	--	--	--	--

Модуларна единица 5: ОРГАНИЗМИТЕ И ЖИВОТНАТА СРЕДИНА (10 часа)				
Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опишува карактеристики на нивоата на интегрирање и еколошките фактори; 	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нивоа на еколошка интеграција - Поим за абиотички и биотички фактори - Еколошка валенца <p>Поими</p> <ul style="list-style-type: none"> - Единка - Биоценоза - Биотоп - Екосистем - Популација - Еколошка ниша - Биом - Биосфера - Еколошки фактори - Еколошка валенца - Абиотички фактори - Климатски, - Едафски - Орографски 	<p>Активности</p> <p>Дискусија за</p> <ul style="list-style-type: none"> - нивоа на еколошка интеграција. <p>Примена на ИКТ</p> <ul style="list-style-type: none"> - разгледување на видео материјал и анимации за дејство на различни еколошки фактори - Изработка на презентација за фактори кои влијаат на растот на популацијата, ограничено на снабдување со храна, предаторство и болести <p>Истражување:</p> <ul style="list-style-type: none"> - раст на човечката популација во светот 	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. наведува што претставува секое ниво на еколошка интеграција; 1.2. открива фактори коишто влијаат на растот на популацијата; 1.3. илустрира видови на биотички фактори; 1.4. користи и споредува графици и дијаграми за растот на човечката популација и фактори коишто влијаат на истата.

*Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

		<ul style="list-style-type: none"> - Биотички фактори - Конкуренција - Предаторство - Симбиоза - Паразитизам - Мутуализам - Коменсализам 	Методи: <ul style="list-style-type: none"> - Дискусија - Поставување прашања - Демонстрација - Истражување - Работни групи - Индивидуални вежби 	
2	- идентификува извори на загадување на животната средина;	Содржини <ul style="list-style-type: none"> - Класификација на природни и вештачки извори на загадување на воздухот - Глобални и локални последици од загадување на воздухот (климатски промени, ефект на стаклена градина, оштетување на озонската обвивка, кисели дождови) - Негативно влијание на бучавата врз животната средина - Класификација на извори на загадување на водата (природни, физички, хемиски и биолошки) 	Активности <p>Истражување за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - квалитетот на воздухот во Република Северна Македонија и презентирање на резултати. - оштетување на озонската обвивка, глобалното затоплување и сл. - квалитетот на водата за пиење во Република Северна Македонија <p>Организирање на кампања против неправилно одлагање на отпадот во непосредната околина</p>	2.1. објаснува за различни видови загадувања на природните ресурси; 2.2. именува различни загадувачи врз природните ресурси; 2.3. предвидува последици од загадување на природните ресурси; 2.4. дава примери на мерки за намалување на загадувањето на природните ресурси. 2.5. дава примери на влијанието на човековите активности врз природните процеси и мерки за намалување на загадувањето

- Извори на загадување на почвата
- Правилно управување со отпад
- Одредување на степенот на загаденост на животната средина со помош на биоиндикатори

Поими

Емисија
 Имисија
 Ефект на стаклена градина
 Озонска обвивка
 Кисели дождови
 Вибрација
 Ерозија
 Еутрофикација
 Отадни води
 Пестициди
 Вештачки ѓубрива
 Јаловина
 Депонија
 Компост
 Рециклирање
 Ремедијација
 Биоиндикатори

Организирање на изложба од рециклиран материјал

Вежби

- Мерење на емисија на бучава во непосредната околина, претставување на резултатите како и предлагање на мерки за заштита од бучава.

Изработка на збирка на типови на почви врз основа на морфолошки својства.

Примена на ИКТ

- Пребарувањет податоци на интернет, видеоматеријали и анимации на тема: Мерки за намалување и спречување на загаденоста на воздухот
- Пребарувањет податоци на интернет, видеоматеријали и анимации на тема: Мерки

			<p>за спречување на загаденоста на водите</p> <p>Методи</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дискусија - Поставување прашања - Демонстрација - Истражување - Работни групи - Индивидуални вежби 	
3	- утврди поврзаност меѓу заштитата на животната средина и одржливиот развој.	<p>Содржини</p> <ul style="list-style-type: none"> - Заштитени подрачја во Република Северна Македонија - Заштитени растенија и животни - Видови на обновливи и необновливи извори на енергија - Одржлив развој со осврт на Република Северна Македонија <p>Поими In situ</p>	<p>Активности</p> <p>Истражување за</p> <ul style="list-style-type: none"> - заштитените природни богатства во Република Северна Македонија и презентација за истите - за целите за одржливиот развој согласно Агенда на ОН 2030 <p>Изработка на фотогалерија за заштитените видови на растенија и животни во Република Северна</p>	<p>3.1. именува заштитени видови на организми во Република Северна Македонија;</p> <p>3.2. разликува видови извори на енергии;</p> <p>3.3. дава примери на примена на обновливи извори на енергија;</p> <p>3.4. презентира цели за одржлив развој и дава примери за нивната имплементација во реален контекст.</p>

		<p>ex situ Интродукција Црвена книга Црвена листа Биодиверзитет Заштитени природни богатства Обовливи извори на енергија Необновливи извори на енергија Алтернативни извори на енергија Одржлив развој</p>	<p>Македонија</p> <p>Примена на ИКТ</p> <ul style="list-style-type: none">- Пребарување за видовите на обновливи и необновливи извори на енергија и нивната примена во секојдневието <p>Методи</p> <ul style="list-style-type: none">- Дискусија- Поставување прашања- Демонстрација- Истражување- Работни групи- Индивидуални вежби	
--	--	--	---	--

<p>Оценување на постигањата на учениците</p>	<p>Следењето и оценувањето на постигањата на учениците треба да се врши плански, систематски и континуирано во текот на учебната година. За проверка на постигањата се применуваат три форми на оценување: оценување на учениците од страна на наставникот, од страна на другите ученици и лична (самопроцена). Ќе се применува следнава динамика на оценување: иницијално оценување – за утврдување на предзнаењата на почетокот од процесот на учење; формативно оценување – следење на напредокот на учениците и утврдување на тешкотии во процесот на учење и сумативно оценување - за постигнувањата на учениците.</p> <p>За оценување на постигнувањата на резултатите од учење ќе се користат следниве пристапи: усна и писмена проверка (тестови), оценување на практичната оспособеност на учениците при вршење вежби, експерименти, истражувања, практични и работни задачи, активно учество во наставата, групни проекти и/или индивидуален проект, разговор или презентација на одредена тема, демонстрација, групно оценување, портфолио и слично.</p> <p>Во текот на учебната година, учениците се оценуваат најмалку двапати во текот на едно полугодие, а се утврдуваат и полугодишни и годишни оценки.</p>
<p>Литература и други извори</p>	<p>Учебник и прирачници одобрени од Министерството за образование и наука и други извори на учење.</p>
<p>Почеток на имплементација на наставната програма</p>	<p>Учебна 2021/2022 година</p>
<p>Институција/ носител на програмата</p>	<p>Биро за развој на образованието (БРО)</p>
<p>Потпис и датум на донесување на наставната програма</p>	<p>бр. 13 11378/12 4.10.2019 година</p> <p style="text-align: right;">МИНИСТЕР, ср. Dr. Arbër Ademi</p> <hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
<p>Датум на ревизија</p>	