

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Техническое и профессиональное образование

Регистрационный № _____
«___» _____ 20____ г.

ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

БИОЛОГИЯ

(общественно-гуманитарного направления)
на базе основного среднего образования

Нур-Султан 2020

Программа рассмотрена и рекомендована учебно-методическим объединением
по общеобразовательным дисциплинам естественно-математического направления
Протокол № 2 « 03 » июля 20 20 год

Программа рассмотрена и одобрена Республиканским учебно-методическим советом
технического и профессионального, послесреднего образования
Министерства образования и науки Республики Казахстан
Протокол № 1 « 15 » июля 20 20 год

Содержание

№	Наименование	Страница
1	Пояснительная записка	4
2	Тематический план учебной дисциплины	5
3	Результаты обучения и критерии оценки	8
4	Перечень литературы и средств обучения	20

1. Пояснительная записка

Типовая учебная программа разработана в соответствии с приказами Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 604 «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов образования всех уровней образования» и от 8 ноября 2012 года № 500 «Об утверждении типовых учебных планов начального, основного среднего, общего среднего образования Республики Казахстан».

Список рекомендуемой литературы составлен на основе Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217 "Об утверждении перечня учебников, учебно-методических комплексов, пособий и другой дополнительной литературы, в том числе на электронных носителях".

Задачи:

- 1) расширить значимые биологические знания и умения, определяющие роль человека в природе на основе понимания законов ее развития;
- 2) применять законы развития и функционирования природы в качестве основы и средства для приобретения новых знаний, их дальнейшего расширения и углубления;
- 3) формировать в процессе овладения системой знаний и основ научного мировоззрения; творческой самостоятельности и критического мышления, исследовательских умений;
- 4) развивать качества инициативной личности, позволяющие свободно ориентироваться в окружающей действительности, с готовностью принимать самостоятельные решения, связанные этическими вопросами и с личным участием в социальной жизни общества и в трудовой деятельности;
- 5) развивать у обучающихся интеллектуальные умения, необходимые для продолжения образования и самообразования.

В типовой программе по биологии общественно-гуманитарного направления предусмотрено 19 разделов: «Молекулярная биология и биохимия», «Клеточная биология», «Питание», «Транспорт веществ», «Дыхание», «Выделение», «Клеточный цикл», «Размножение», «Рост и развитие», «Закономерности наследственности и изменчивости», «Эволюционное развитие», «Основы селекции», «Многообразие живых организмов», «Координация и регуляция», «Движение», «Биомедицина и биоинформатика», «Биотехнология», «Биосфера, экосистема, популяция», «Экология и влияние человека на окружающую среду».

Объем учебной нагрузки учебной дисциплины "Биология" составляет 150 часов. Предусмотрено проведение лабораторных работ.

При создании рабочих учебных программ организация технического и профессионального образования имеет право:

- выбирать различные технологии обучения, формы, методы организации и виды контроля учебного процесса;

- распределять общий объем часов учебного времени на разделы и темы (от объема часов, выделенного на изучение дисциплины);
- обоснованно изменять учебную программу в изучении ее порядка.

2. Тематический план дисциплины

№	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Занятия	
			теоретические	практические
Раздел 1. Молекулярная биология и биохимия		*	*	*
1	Тема 1. Значение воды для жизни на Земле.			
2	Тема 2. Классификация углеводов.			
3	Тема 3. Структурные компоненты липидов. Свойства и функции жиров.			
4	Тема 4. Классификация белков по составу. Денатурация и ренатурация белков. Лабораторная работа "Влияние различных условий (температура, pH) на структуру белков".			
5	Тема 5. Содержание белков в биологических объектах. Лабораторная работа "Определение содержания белков в биологических объектах".			
6	Тема 6. Механизм взаимодействия между антигеном и антителом . Лабораторная работа "Исследование влияния иммобилизации ферментов на их активность".			
7	Тема 7. Процесс репликации дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Строение и функции молекул рибонуклеиновой кислоты.			
8	Тема 8. Сходства и различия в строении молекул дезоксирибонуклеиновой кислоты и рибонуклеиновой кислоты . Транскрипция. Свойства генетического кода.			
Раздел 2. Клеточная биология		*	*	*
9	Тема 1. Особенности строения и функций органоидов в клетке.			
10	Тема 2. Взаимосвязь между структурой, свойствами и функциями клеточной мембраны. Жидкостно-мозаическая модель мембраны. Лабораторная работа "Влияние различных факторов на мембрану клеток".			
11	Тема 3. Определение основных компонентов клеток. Лабораторная работа "Описание основных компонентов клеток с использованием микрофотографий".			

12	Тема 4. Расчет линейного увеличения органелл. Различие между разрешением и увеличением оптического и электронного микроскопов.			
Раздел 3. Питание		*	*	*
13	Тема 1. Структурные компоненты хлоропласта и их функции. Лабораторная работа "Исследование содержания пигментов фотосинтеза в клетках различных растений".			
14	Тема 2. Световая фаза фотосинтеза. Фотофосфолирование .			
15	Тема 3. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина .			
16	Тема 4. Факторы, влияющие на скорость фотосинтеза. Лабораторная работа "Влияние лимитирующих факторов на интенсивность фотосинтеза".			
17	Тема 5. Хемосинтез. Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза .			
Раздел 4. Транспорт веществ		*	*	*
18	Тема 1. Влияние соотношения площади поверхности к объему на скорость диффузии. Лабораторная работа "Определение отношения величины поверхности к объему клетки".			
19	Тема 2. Механизм пассивного транспорта			
20	Тема 3. Механизм активного транспорта на примере натрий - калиевого насоса. Симпластный, апопластный, вакуолярный пути транспорта веществ и их значение.			
21	Тема 4. Водный потенциал. Лабораторная работа "Определение водного потенциала клеток в растворах с различной концентрацией солей".			
Раздел 5. Дыхание		*	*	*
22	Тема 1. Строение и функции аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Синтез АТФ.			
23	Тема 2. Виды метаболизма. Этапы энергетического обмена.			
24	Тема 3. Структурные компоненты митохондрий и их функции.			
Раздел 6. Выделение		*	*	*
25	Тема 1. Регуляция обмена воды. Органы мишени.			
26	Тема 2. Искусственное очищение крови и других жидкостей человеческого тела.			
27	Тема 3. Хроническая почечная недостаточность. Трансплантация почек и диализ.			
Раздел 7-8. Клеточный цикл. Размножение				
28	Тема 1. Гаметогенез у растений и животных. Спорогенез и гаметогенез у растений.			
29	Тема 2. Гаметогенез. Стадии гаметогенеза человека.			
30	Тема 3. Возникновение онкологических новообразований. Старение.			
Раздел 9. Рост и развитие		*	*	*
31	Тема 1. Стволовые клетки.			

Раздел 10. Закономерности наследственности и изменчивости		*	*	*
32	Тема 1. Модификационная изменчивость. Лабораторная работа "Изучение модификационной изменчивости, построение вариационного ряда и кривой".			
33	Тема 2. Цитологические основы наследования признаков. Наследование, сцепленное с полом. Решение задач.			
34	Тема 3. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.			
35	Тема 4. Спонтанные и индуцированные мутации.			
36	Тема 5. Спонтанные мутации дезоксирибонуклеиновой кислоты.			
37	Тема 6. Мировой проект "Геном человека".			
Раздел 11-13. Эволюционное развитие. Основы селекции. Многообразие живых организмов		*	*	*
38	Тема 1. Взаимосвязь между наследственной изменчивостью и эволюцией.			
39	Тема 2. Доказательства эволюции.			
40	Тема 3. Механизмы видообразования.			
41	Тема 4. Этапы антропогенеза.			
42	Тема 5. Современные сельскохозяйственные технологии для повышения урожайности.			
43	Тема 6. Этапы формирования жизни на Земле. Филогенетические деревья. Кладограммы.			
Раздел 14. Координация и регуляция		*	*	*
44	Тема 1. Строение центральной нервной системы.			
45	Тема 2. Взаимосвязь строения и функции холинергического синапса.			
46	Тема 3. Виды механорецепторов.			
47	Тема 4. Системы управления в биологии.			
48	Тема 5. Механизм действия гормонов на клетки - мишени на примере инсулина и эстрогена.			
49	Тема 6. Ростовые вещества. Лабораторная работа "Действие ауксина на рост корня".			
Раздел 15. Движение		*	*	*
50	Тема 1. Строение поперечно-полосатой мышечной ткани.			
51	Тема 2. Строение, локализации и общие свойства быстрых и медленных мышечных волокон.			
Раздел 16. Биомедицина и биоинформатика		*	*	*
52	Тема 1. Применение биомеханики в робототехнике.			
53	Тема 2. Механизм автоматии сердца.			
54	Тема 3. Особенности воздействия электромагнитных и звуковых волн на организм человека.			
55	Тема 4. Понятие "Биоинформатика".			
56	Тема 5. Метод экстракорпорального оплодотворения и его значение.			
57	Тема 6. Значение моноклональных антител.			
Раздел 17. Биотехнология		*	*	*

58	Тема 1. Положительные и отрицательные стороны использования микроорганизмов в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, быту.			
59	Тема 2. Применение полимеразной цепной реакции (ПЦР).			
60	Тема 3. Понятие "рекомбинантная дезоксирибонуклеиновая кислота".			
61	Тема 4. Положительные и отрицательные стороны использования генетически модифицированных организмов. Этические вопросы применения генетически модифицированных организмов.			
62	Тема 5. Способы клонирования организмов. Применение ферментов в медицине, химии и промышленности.			
Раздел 18. Биосфера, экосистема, популяция		*	*	*
63	Тема 1. Взаимосвязь между биоразнообразием и устойчивостью экосистем.			
64	Тема 2. Использование различных статистических методов в определении численности и распределении организмов местной экосистемы. Лабораторная работа "Исследование состояния экосистемы своего региона с использованием статистических методов анализа."			
Раздел 19. Экология и влияние человека на окружающую среду		*	*	*
65	Тема 1. Глобальное потепление: причины, последствия, пути решения.			
66	Тема 2. Экологические проблемы Республики Казахстан и пути их решения.			
Всего по дисциплине		150	133	17

3. Результаты обучения и критерии оценки

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Результат обучения	Критерии оценки
1	Молекулярная биология и биохимия	Значение воды для жизни на Земле. Классификация углеводов: моносахариды, дисахариды, полисахариды. Химическая структура. Свойства и функция углеводов. Структурные компоненты липидов. Свойства и функции жиров. Классификация белков по составу (простые, сложные) и по функциям. Строение и	1) Оценить значение и функции неорганических и органических веществ для жизни. 2) Проводить эксперименты по определению органических веществ.	1) Объясняет фундаментальное значение воды для жизни на Земле; взаимодействие между антигеном и антителом; механизм образования фермент-субстрат комплекс; свойства генетического кода; 2) Классифицирует углеводы по их структуре, составу и функциям; белки

	<p>уровни структурной организации белков.</p> <p>Денатурация и ренатурация белков.</p> <p>Лабораторная работа "Влияние различных условий (температура, рН) на структуру белков". Содержание белков в биологических объектах.</p> <p>Лабораторная работа "Определение содержания белков в биологических объектах".</p> <p>Процесс репликации дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК).</p> <p>Эксперименты Мезелсона и Сталя. Правила Чаргаффа. Строение и функции молекул рибонуклеиновой кислоты (РНК).</p> <p>Матричная (информационной) рибонуклеиновая кислота. Рибосомная рибонуклеиновая кислота. Транспортная рибонуклеиновая кислота. Сходства и различия в строении молекул дезоксирибонуклеиновой кислоты и рибонуклеиновой кислоты.</p> <p>Строение и структура антител. Специфичность антител (активного центра). Механизм взаимодействия между антигеном и антителом.</p> <p>Механизм взаимодействия фермента и субстрата. Роль активного центра в ферментативном катализе.</p>		<p>по их структуре, составу и функциям;</p> <p>3) Описывает химическое строение и функции жиров; процесс репликации дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК); этапы процесса биосинтеза белка;</p> <p>4) Исследует влияние различных условий на структуру белков;</p> <p>5) Определяет содержание белков в биологических объектах;</p> <p>6) Различает строение и функции типов рибонуклеиновой кислоты;</p> <p>7) Сравнивает строение молекулы рибонуклеиновой кислоты и дезоксирибонуклеиновой кислоты.</p>
--	--	--	---

		<p>Иммунизация ферментов.</p> <p>Лабораторная работа "Исследование влияния иммобилизаций ферментов на их активность".</p> <p>Транскрипция. Этапы трансляции. Свойства генетического кода: триплетность, вырожденность, универсальность, непрерывность.</p>		
2	Клеточная биология	<p>Особенности строения и функций органоидов в клетке. Основные компоненты клетки: клеточная стенка, плазматическая мембрана, цитоплазма и ее органоиды (немембранные, одномембранные и двумембранные). Ядро. Основные функции компонентов клетки. Взаимосвязь между структурой, свойствами и функциями клеточной мембраны. Жидкостно-мозаическая модель мембраны. Функции мембранных белков, фосфолипидов, гликопротеинов, гликолипидов, холестерина.</p> <p>Определение основных компонентов клеток.</p> <p>Лабораторная работа "Описание основных компонентов клеток с использованием микрофотографий".</p> <p>Расчет линейного увеличения органоидов.</p> <p>Различие между разрешением и увеличением оптического и электронного</p>	1) Исследовать полупроницаемость мембраны.	1) Объясняет особенности строения и функции органоидов клетки, видимые под электронным микроскопом; 2) Устанавливает связь между структурой, свойствами и функциями клеточной мембраны, используя жидкостно – мозаичную модель.
			2) Сравнивать клетки прокариот и эукариот.	1) Определяет и описывает основные компоненты клеток с использованием микрофотографий; 2) Определяет и описывает фактический размер компонентов клеток.

		микроскопов.		
3	Питание	<p>Структурные компоненты хлоропласта и их функции. Пигменты фотосинтеза.</p> <p>Лабораторная работа "Исследование содержания пигментов фотосинтеза в клетках различных растений".</p> <p>Световая фаза фотосинтеза.</p> <p>Фотофосфолирование.</p> <p>Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина. Факторы, влияющие на скорость фотосинтеза.</p> <p>Лимитирующие факторы фотосинтеза: интенсивность или длина волны света концентрация углекислого газа, температура.</p> <p>Лабораторная работа "Влияние лимитирующих факторов на интенсивность фотосинтеза".</p> <p>Хемосинтез. Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза.</p>	<p>1) Планировать эксперимент по особенностям процесса питания растений, записывать результаты и формулировать выводы.</p> <p>2) Определять воздействие различных факторов на активность ферментов.</p>	<p>1) Устанавливает взаимосвязь между структурой и функцией хлоропласта;</p> <p>2) Объясняет процессы, протекающие при световой фазе фотосинтеза; процессы, протекающие при темновой фазе фотосинтеза;</p> <p>3) Исследует и объясняет лимитирующие факторы фотосинтеза.</p>
4	Транспорт веществ	<p>Влияние соотношения площади поверхности к объему на скорость диффузии. Значение отношения величины поверхности клеток эритроцитов к объему.</p> <p>Лабораторная работа "Определение отношения величины поверхности к объему клетки".</p> <p>Механизм пассивного транспорта: простая диффузия через</p>	<p>1) Систематизировать разные типы транспорта веществ.</p> <p>2) Объяснять механизм разных типов транспорта веществ.</p>	<p>1) Рассчитывает значение отношения величины реагируемой поверхности к объему;</p> <p>2) Сравнивает механизмы пассивного и активного транспорта;</p> <p>3) Объясняет сущность симпластного,</p>

		<p>мембранные каналы, облегченная диффузия. Механизм активного транспорта. Симпластный, апопластный, вакуолярный пути транспорта веществ и их значение. Типы транспорта веществ через клеточную мембрану. Механизм активного транспорта на примере натрий - калиевого насоса. Водный потенциал. Лабораторная работа "Определение водного потенциала клеток в растворах с различной концентрацией солей".</p>		<p>апопластного, вакуолярного путей транспорта веществ; механизм активного транспорта на примере натрий-калиевого насоса; 4) Исследует водный потенциал клеток в растворах с различной концентрацией солей.</p>
5	Дыхание	<p>Строение и функции аденозинтрифосфата (АТФ). Синтез аденозинтрифосфата: этапы аэробного и анаэробного распада глюкозы. Виды метаболизма. Этапы энергетического обмена. Структурные компоненты митохондрий и их функции. Взаимосвязь структуры митохондрий и процессов клеточного дыхания.</p>	<p>1)Объяснять значение аденозинтрифосфата (АТФ). 2) Объяснять механизм клеточного дыхания.</p>	<p>1) Описывает строение и функции аденозинтрифосфата (АТФ); виды метаболизма; этапы энергетического обмена; 2) Сравнивает синтез АТФ в аэробном и анаэробном дыхании; 3)Устанавливает взаимосвязь структуры митохондрий и процессов клеточного дыхания.</p>
6	Выделение	<p>Регуляция обмена воды. Органы мишени. Эффект действия. Гипофункция. Гиперфункция. Искусственное очищение крови и</p>	<p>1) Анализировать функции почек в процессе очищения крови человека.</p>	<p>1) Объясняет роль антидиуретического гормона (АДГ) в регуляции уровня воды в организме;</p>

		других жидкостей человеческого тела. Принцип действия диализа. Методы диализа: перитонеальный, гемодиализ. Хроническая почечная недостаточность. Трансплантация почек и диализ. Преимущества и недостатки	2) Знать причины нарушения функции почек.	1) Объясняет механизм диализа; 2) Называет преимущества и недостатки трансплантации почек и диализа.
7-8	Клеточный цикл. Размножение	Гаметогенез. Стадии гаметогенеза человека. Сравнение сперматогенеза и оогенеза. Гаметогенез у растений и животных. Гаметы. Стадии гаметогенеза. Спорогенез и гаметогенез у растений. Возникновение онкологических новообразований. Факторы, способствующие возникновению предраковых состояний. Старение. Теории о процессе старения.	1) Определять значение клеточного цикла в размножении и развитии живых организмов.	1) Объясняет особенности формирования гамет у растений и животных; различия между сперматогенезом и оогенезом; 2) Анализирует гаметогенез человека.
			2) Знать меры по профилактике онкологических заболеваний.	1) Объясняет взаимосвязь неконтролируемого деления клеток с возникновением опухолей; 2) Объясняет процесс старения.
9	Рост и развитие	Стволовые клетки: понятие и свойства (самообновление, дифференциация). Виды стволовых клеток: эмбриональные и соматические. Практическое использование. Этический аспект.	1) Оценить практическое применение стволовых клеток в медицине.	1) Объясняет процесс специализации стволовых клеток; 2) Объясняет практическое применение стволовых клеток.
10	Закономерности наследственности и изменчивости	Модификационная изменчивость. Вариационные ряды изменчивости признаков. Лабораторная работа "Изучение модификационной изменчивости, построение вариационного ряда и кривой".	1) Знать основные закономерности наследственности путем решения задач.	1) Исследует закономерности модификационной изменчивости; 2) Применяет цитологические основы дигибридного скрещивания, наследования признаков

		<p>Цитологические основы наследования признаков. Независимое распределение хромосом при дигибридном скрещивании. Наследование, сцепленное с полом. Решение задач. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Комплементарность. Полимерия. Множественный аллелизм. Спонтанные и индуцированные мутации. Генные, хромосомные, геномные, мутации. Моделирование "Составление кариограммы человека. Изучение геномных мутаций". Хромосомные заболевания человека, связанные с аномальным количеством хромосом. Спонтанные мутации дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Ошибки генетических процессов: репликаций и рекомбинаций. Мировой проект "Геном человека". Секвенирование геномной дезоксирибонуклеиновой кислоты человека. Биологическое значение исследований, проведенных в рамках проекта</p>		<p>сцепленных с полом при решении задач; 3) Сравнивает взаимодействие аллельных и неаллельных генов.</p>
			<p>2) Знать причины и последствия мутаций.</p>	<p>1) Называет причины мутагенеза и типы мутаций; 2) Описывает хромосомные заболевания человека, связанные с аномалиями числа хромосом (аутосомные и половые); 3) Устанавливает связь мутаций с рекомбинацией дезоксирибонуклеиновой кислоты; 4) Объясняет значение международного проекта "Геном человека".</p>
11-13	<p>Эволюционное развитие. Основы селекции. Многообразие живых организмов.</p>	<p>Взаимосвязь между наследственной изменчивостью и эволюцией. Наследственная изменчивость – основа эволюции. Комбинативная</p>	<p>1) Знать основные положения теории эволюции.</p>	<p>1) Объясняет взаимосвязь между наследственной изменчивостью и эволюцией; 2) Называет движущие силы эволюции.</p>

		<p>изменчивость, мутации. Естественный отбор. Борьба за существование. Дрейф генов. Популяционные волны. Доказательства эволюции. Сравнительно-анатомические, эмбриологические, молекулярно-генетические, палеонтологические, биогеографические и биохимические доказательства. Полиплоидия и гибридизация. Механизмы видообразования. Изолирующие механизмы видообразования. Роль репродуктивной изоляции в видообразовании. Этапы антропогенеза. Проантропы. Архантропы. Палеоантропы. Неоантропы. Способы улучшения сельскохозяйственных растений и животных с помощью методов селекции. Гибридизация (скрещивание). Полиплоидия. Искусственный мутагенез. Этапы формирования жизни на Земле. Филогенетические деревья. Кладogramмы. Отличия кладogramм и филогенетических деревьев. Эволюционное значение кладogramм и филогенетических деревьев.</p>	<p>1) Доказывать этапы эволюции жизни на Земле.</p>	<p>1) Объясняет доказательства эволюции; 2) Классифицирует основные механизмы видообразования; 3) Называет этапы антропогенеза; 4) Раскрывает способы улучшения сельскохозяйственных растений и животных с помощью методов селекции 5) Описывает этапы и схему формирования жизни на Земле; 6) Сравнивает кладogramмы и филогенетические деревья.</p>
--	--	---	---	---

14	Координация и регуляция	<p>Строение центральной нервной системы. Строение и функции головного мозга. Строение и функции спинного мозга. Взаимосвязь строения и функции холинергического синапса. Механизм синаптической передачи. Виды механорецепторов. Реакция механорецепторов на изменения раздражителей на примере телец Пачини. Системы управления в биологии. Понятие "системы управления" в биологии. Принцип обратной связи на примере регулирования температуры/уровня углекислого газа/глюкозы. Механизм действия гормонов на клетки-мишени на примере инсулина и эстрогена. Ростовые вещества. Механизм действия ростовых веществ на растение. Действие ауксина. Лабораторная работа "Воздействие ауксина на рост корня".</p>	1) Знать механизм координации и регуляции.	<p>1) Объясняет строение и функции спинного и головного мозга;</p> <p>2) Устанавливает взаимосвязь строения и функции синапса;</p> <p>3) Описывает реакцию механорецепторов (тельца Пачини) на раздражители; системы управления в биологии.</p>
			2) Объяснять системы управления в биологии.	<p>1) Объясняет механизм действия гормонов;</p> <p>2) Исследует действие стимуляторов на рост растений.</p>
15	Движение	<p>Строение поперечно-полосатой мышечной ткани. Структура миофибрилла (саркомеры, актин, миозин и др.). Механизм сокращения мышечного волокна. Строение, локализации и общие свойства быстрых и медленных мышечных волокон.</p>	1) Интерпретировать ультраструктуру поперечно-полосатой мышечной ткани на микрофотографиях.	<p>1) Объясняет взаимосвязь структуры поперечнополосатых мышц и механизм мышечного сокращения;</p> <p>2) Объясняет механизм мышечного сокращения с помощью теории скользящих нитей;</p> <p>3) Различает быстрые и</p>

				медленные мышечные волокна; 4) Устанавливает связь строения, локализации и общих свойств быстрых и медленных мышечных волокон.
16	Биомедицина и биоинформатика	<p>Применение биомеханики в робототехнике. Биомеханика инженерная (экзоскелеты, робототехника и др.). Биомеханика медицинская (протезирование и др.). Биомеханика эргометрическая (оптимизация и др.). Механизм автоматии сердца. Сократимость сердечной мышцы. Электрокардиография, ее диагностическое значение. Особенности воздействия электромагнитных и звуковых волн на организм человека. Понятие "Биоинформатика". Применение инструментов биоинформатики в исследовании. Метод экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) и его значение. Этические аспекты экстракорпорального оплодотворения. Значение моноклональных антител. Производство моноклональных антител. Диагностика и</p>	<p>1) Знать интеграцию биологии, физики и информатики.</p> <p>2) Описывать роль биоинформатики.</p>	<p>1) Раскрывает применение биомеханики в робототехнике; 2) Объясняет механизм работы сердца с использованием электрокардиограммы, воздействие электромагнитных и звуковых волн на организм человека; 3) Объясняет значение метода экстракорпорального оплодотворения (ЭКО); использование моноклональных антител в диагностике и лечении заболеваний.</p>

		лечение заболеваний с помощью моноклональных антител.		
17	Биотехнология	<p>Положительные и отрицательные стороны использования микроорганизмов в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, быту. Значение генной инженерии. Применение полимеразной цепной реакции (ПЦР). Значение полимеразной цепной реакции в криминалистике, при установлении отцовства, медицинской диагностике, персонализированной медицине, клонировании генов, секвенировании дезоксирибонуклеиновой кислоты, мутагенезе. Положительные и отрицательные стороны использования генетически модифицированных организмов (ГМО). Этические вопросы применения генетически модифицированных организмов. Особенности строения грамположительных и грамотрицательных бактерий. Понятие "рекомбинантная дезоксирибонуклеиновая кислота". Способы получения рекомбинантной дезоксирибонуклеиновой кислоты. Применение рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот. Понятие "клонирование". Способы клонирования</p>	1) Раскрывает роль и значение биотехнологии в жизни человека.	<p>1) Сравнивает грамположительные и грамотрицательные бактерии;</p> <p>2) Объясняет способы получения рекомбинантных ДНК; значение клонирования организмов;</p> <p>3) Объясняет возможность применения ферментов в медицине, химии и промышленности.</p>

		организмов. Понятие "микрклональное размножение". Этапы и методы микрклонального размножения растений. Значение. Применение ферментов в медицине, химии и промышленности.		
18	Биосфера, экосистема, популяция	Взаимосвязь между биоразнообразием и устойчивостью экосистем. Биоразнообразие видов. Закон генетического равновесия Харди-Вайнберга. Сохранение редких и исчезающих видов растений и животных. Использование различных статистических методов в определении численности и распределении организмов местной экосистемы. Значение случайной выборки в определении биоразнообразия местной экосистемы. Лабораторная работа "Исследование состояния экосистемы своего региона с использованием статистических методов анализа".	1) Решать экологические задачи и экологические ситуации. 2) Знать основы экологической культуры.	1) Устанавливает взаимосвязь между биоразнообразием и устойчивостью экосистем; 2) Исследует экосистемы своего региона в полевых условиях с использованием статистических методов анализа. 1) Составляет презентации по биоразнообразию местной экосистемы; 2) Моделирует "Схемы передачи энергии в пищевых цепях".

19	Экология и влияние человека на окружающую среду	Глобальное потепление: причины, последствия, пути решения. Моделирование "Компьютерное моделирование глобального потепления климата". Экологические проблемы Республики Казахстан и пути их решения.	1) Раскрыть влияние человека на окружающую среду.	1) Прогнозирует последствия глобального потепления климата; 2) Приводит примеры путей решения экологических проблем Казахстана.
----	--	--	---	--

4. Перечень литературы и средств обучения

Основная

1. Н.Г. Асанов, А.Р. Соловьева, Б.Т. Ибраимова, Биология, 10 класс.– Алматы: Атамұра, 2019г. <https://www.okulyk.kz/10-class/#Биология>
2. Н.Т. Аблайханова, А.М. Калыбаева, А.М. Паримбекова, Биология, 11 класс – Алматы: Мектеп, 2019г. <https://www.okulyk.kz/biologiya/>
3. Н. Асанов, А. Соловьева, Б. Ибраимова, Биология. Дарслик , Атамұра-Жазушы, 2019.

Дополнительная

1. Е.А. Очкур, Ж.Ж. Курмангалиева, М.А. Нуртаева, Биология. 10 класс, Часть 1,2.-Алматы: Мектеп, 2019 г. <https://www.okulyk.kz/10-class/#Биология>
2. Н.Т. Аблайханова, А.М. Калыбаева, А.М. Паримбекова, Биология. 11 класс, Часть 1,2. – Алматы: Мектеп, 2019 г. <https://www.okulyk.kz/biologiya/>

Средства обучения:

- справочно-инструктивные таблицы;
- мультимедийный проектор;
- дидактические материалы;
- компьютерный класс.