

Приложение 52
к приказу Министра
просвещения
Республики Казахстан
от 6 января 2023 года №

**Типовая учебная программа
технического и профессионального образования
по дисциплине «Биология» технико-технологического
направления**



Алматы 2023

Глава 1. Общие положения

1. Типовая учебная программа по дисциплине "Биология" технико-технологического направления разработана в соответствии с приказами Министерства образования и науки Республики Казахстан от 8 ноября 2012 года № 500 "Об утверждении типовых учебных планов начального, основного среднего, общего среднего образования Республики Казахстан" (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов Республики Казахстан под № 8170) и Министерства просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348 "Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования" (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов Республики Казахстан под № 29031).

2. Цель учебной дисциплины: развитие современных биологических знаний и умений у обучающихся; понимание сущности, развития и проявления жизни на разных уровнях ее организации; формирование практических навыков через объяснение основных закономерностей, свойственных живым организмам; подготовка всесторонне развитой личности, которая понимает значение жизни как наивысшей ценности и применяет предметные знания в области аграрно-технического направления.

3. Реализация программы предусматривает решение следующих задач:

1) расширить значимые биологические знания и умения, определяющие роль человека в природе на основе понимания законов ее развития в области аграрно-технического направления;

2) применять законы развития и функционирования природы в качестве основы и средства для приобретения новых знаний, их дальнейшего расширения и углубления в области аграрно-технического направления;

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 аграрного сектора;

5) развивать у обучающихся интеллектуальные умения, необходимые для продолжения образования и самообразования.

4. Содержание учебной дисциплины состоит из 19 подразделов: "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".

Изучение подразделов предусматривает достижение следующих целей обучения: подраздел 1.1 "Молекулярная биология и биохимия", цели обучения: объяснять фундаментальное значение воды для жизни на Земле, классифицировать углеводы по составу и функциям; описывать функции жиров; описывать белки по составу и свойствам; объяснять роль белков для живых организмов; объяснять этапы транскрипции и трансляции; описывать значение генетического кода; подраздел 1.2 "Клеточная биология", цели обучения: объяснять особенности, влияние состояния окружающей среды на возникновение онкологических новообразований; подраздел 3.2 "Рост и развитие", цели обучения описывать свойства стволовых клеток; подраздел 3.3 "Закономерности наследственности и изменчивости", цели обучения: изучить модификационную изменчивость, изучить цитологические основы наследования признаков; сравнивать моногибридное и дигибридное скрещивание; объяснять закономерности наследования признаков, решать генетические задачи; объяснять значение эпистаза, комплементарности, полимерии в выведение новых сортов растений и пород животных; изучить теорию мутации Хуго де Фриза; анализировать последствия ядерных испытаний Казахстана в увеличении количества физических мутагенов; изучение геномных мутаций человека, составление кариогаммы хромосомного набора человека; объяснять хромосомные заболевания человека, анализировать влияние техногенной среды на возникновение мутаций человека; описывать связь мутаций с репарацией дезоксирибонуклеиновой кислоты, рекомбинацией дезоксирибонуклеиновой кислоты, репликацией дезоксирибонуклеиновой кислоты; обсуждать значение проекта "Геном человека"; подраздел 4.1 "Эволюционное развитие", цели обучения: объяснять взаимосвязь между наследственной изменчивостью и эволюцией; анализировать доказательства эволюции; анализировать этапы формирования жизни на Земле; составлять кладограммы, филогенетические деревья; изучить способы видообразования, объяснять влияние техногенных факторов на видообразование; изучить методы селекции, анализировать развитие селекции в Казахстане; анализировать способы селекции для улучшения сортов растений и пород животных; изучить этапы антропогенеза; объяснять роль труда в развитие человека, человек и техника на современном этапе; подраздел 5.1 "Координация и регуляция", цели обучения:

описывать и объяснять строение нервных клеток; центральной нервной системы, объяснять роль рефрактерного периода; изучить профилактику травм головы при работе на технике, изучить способы оказания первой помощи при повреждении позвоночника; описывать, как механорецепторы реагируют на изменения раздражителя; устанавливать взаимосвязь строения и функции холинергического синапса; изучить системы управления в биологии, объяснять механизм действия ростовых веществ; подраздел 5.2 "Движение", цели обучения: изучить строение поперечно-полосатой мышечной ткани, объяснять механизм сокращения мышечных волокон; изучить строение, локализацию и общие свойства быстрых и медленных мышечных волокон; подраздел 6.1 "Биомедицина и биоинформатика", цели обучения: описывать роль биомедицины, объяснять значение бионики, изучить биомеханику движений наземных живых организмов; объяснять механизмы автоматизации сердца, исследовать электрические процессы, протекающие в сердце; анализировать особенности воздействия электромагнитных и звуковых волн на организм человека; объяснять понятия "эпигенетика", "биоинформатика", области их применения; объяснять значение метода экстракорпорального оплодотворения; подраздел 6.2 "Биотехнология", цели обучения: изучить использование микроорганизмов в различных областях экономики, рассказать об использовании микроорганизмов в сельском хозяйстве; объяснять применение полимеразной цепной реакции; описывать этапы генно-инженерных манипуляций; анализировать положительные и отрицательные стороны использования генетически модифицированных организмов; описывать этапы микробиологических исследований; сравнивать положительные и отрицательные стороны использования ГМО (генетически модифицированных организмов); исследовать микрофлору кисломолочных продуктов; изучить значение грамположительных и грамотрицательных бактерий; объяснять понятия "рекомбинантная дезоксирибонуклеиновая кислота", "клонирование"; изучить способы клонирования; анализировать действия клонирования и генной инженерии как инструментов повышения производительности в сельском хозяйстве; объяснять понятие "микрклональное размножение"; изучить применение ферментов в медицине, химии и промышленности; объяснять роль ферментов в создании полимеров, применяемых в технике; подраздел 18.1 Биосфера, экосистема, популяция, цели обучения: составление схем передачи энергии в пищевых цепях, объяснять закон генетического равновесия Харди-Вайнберга; объяснять использование различных статистических методов в определении численности и распределении организмов местной экосистемы; исследование состояния экосистемы своего региона с использованием статистических методов анализа; подраздел 19.1 "Экология и влияние человека на окружающую среду", цели обучения: анализировать последствия глобального

потепления; изучить экологические проблемы Казахстана; анализировать влияние развития техники и технологий на возникновение экологических проблем Казахстана; анализировать взаимосвязь развития аграрного сектора и ухудшение экологического состояния страны, предлагать пути решения экологических проблем страны и региона.

5. При разработке учебных программ организация образования имеет возможность:

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

2) распределять общий объем часов учебного времени на разделы и темы (от объема часов, выделенного на изучение дисциплины);

3) изменять последовательность разделов и тем дисциплины, основываясь на конкретных аргументах и фактах;

4) изменять объем часов и содержание дисциплины не более 25% процентов: в зависимости от требований работодателей и с целью углубления и расширения перечня разделов и тем вводить региональный компонент и включать элементы по направлению подготовки в изучение определенных разделов, подразделов и тем.

6. Объем учебной нагрузки составляет от 72 - 96 часов (3-4 кредита) в зависимости от направлений и квалификации подготовки.

7. При реализации учебной дисциплины предусматривается проверка тетрадей и письменных работ.

Глава 2. Структура и содержание программы

Наименование разделов, подразделов и тем	Количество часов
	Всего
Раздел 1. Прикладные и интегрированные науки	
1.1. Молекулярная биология и биохимия	+
Тема 1.1.1. Значение воды для жизни на Земле. Водные ресурсы Казахстана. Роль воды в развитии промышленного комплекса.	
Тема 1.1.2. Классификация углеводов. Химическая структура. Углеводы как источник энергии для живых организмов, источники углеводов в рационе питания животных.	
Тема 1.1.3. Редуцирующие и нередуцирующие сахара.	

Лабораторная работа №1. "Исследование восстановительной способности редуцирующих и нередуцирующих сахаров"	
Тема 1.1.4. Структурные компоненты липидов. Использование жиров в технике	
Тема 1.1.5. Классификация белков по составу и функциям. Лабораторная работа №2. "Влияние различных условий (температура, рН) на структуру белков"	
Тема 1.1.6. Содержание белков в биологических объектах. Роль белков в рационе питания животных. Лабораторная работа № 3. "Определение содержания белков в биологических объектах"	
Тема 1.1.7. Строение и структура антител. Специфичность антител (активного центра).	
Тема 1.1.8. Механизм взаимодействия между антигеном и антителом	
Тема 1.1.9. Конкурентное и неконкурентное ингибирование ферментов. Лабораторная работа № 4. "Влияние ингибиторов и активаторов на скорость ферментативных реакции"	
Тема 1.1.10. Строение молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты	
Тема 1.1.11. Механизм репликации дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК).	
Тема 1.1.12. Строение и функции молекул рибонуклеиновой кислоты	
Тема 1.1.13. Сходства и различия в строении молекул дезоксирибонуклеиновой кислоты и рибонуклеиновой кислоты	
Тема 1.1.14. Транскрипция. Этапы трансляции.	
Тема 1.1.15. Свойства генетического кода.	
1.2. Клеточная биология	+
Тема 1.2.1. Особенности строения и функций органоидов в клетке.	
Тема 1.2.2. Взаимосвязь между структурой, свойствами и функциями клеточной мембраны. Лабораторная работа № 5. "Влияние различных факторов на мембрану клеток"	
Тема 1.2.3. Особенности структуры и функции клеток бактерий, грибов, растений и животных	
Тема 1.2.4. Определение основных компонентов клеток. Лабораторная работа № 6. "Описание основных компонентов клеток с использованием микрофотографий"	
Тема 1.2.5. Расчет линейного увеличения органелл. Лабораторная работа № 7. "Определение фактического размера клеток с использованием микрометра и объектмикрометра". Микрометр в технике и биологии.	
Раздел 2. Многообразие, структура и функции живых организмов	
2.1. Питание	+

Тема 2.1.1. Факторы и условия, влияющие на активность ферментов. Лабораторная работа № 8. "Влияние различных условий на активность ферментов"	
Тема 2.1.2. Структурные компоненты хлоропласта и их функции. Значение Rf. Лабораторная работа № 9. "Исследование содержания пигментов фотосинтеза в клетках различных растений"	
Тема 2.1.3. Световая фаза фотосинтеза. Фотофосфорилирование.	
Тема 2.1.4. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина	
Тема 2.1.5. Анатомия листа C3 и C4 растений.	
Тема 2.1.6. Факторы, влияющие на скорость фотосинтеза. Лабораторная работа № 10. "Влияние лимитирующих факторов на интенсивность фотосинтеза"	
Тема 2.1.7. Хемосинтез. Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза.	
2.2 Транспорт веществ	+
Тема 2.2.1. Строение и функции гемоглобина и миоглобина человека.	
Тема 2.2.2. Влияние соотношения площади поверхности к объему на скорость диффузии. Понятие и роль диффузии в технике и биологических процессах. Лабораторная работа "Определение отношения величины поверхности к объему клетки"	
Тема 2.2.3. Механизм транслокации веществ у растений	
Тема 2.2.4. Симпластный, апопластный, вакуолярный пути транспорта веществ и их значение	
Тема 2.2.5. Механизм пассивного транспорта. Типы транспорта веществ через клеточную мембрану.	
Тема 2.2.6. Механизм активного транспорта на примере натрий-калиевого насоса. Сравнение принципов работы топливного насоса высокого давления в технике и биологических насосов.	
Тема 2.2.7. Водный потенциал. Роль активного транспорта в поддержании мембранного потенциала. Лабораторная работа № 12. "Определение водного потенциала клеток в растворах с различной концентрацией солей"	
2.3 Дыхание	+
Тема 2.3.1. Строение и функции аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ).	
Тема 2.3.2. Синтез аденозинтрифосфорной кислоты. Этапы анаэробного и аэробного распада глюкозы	
Тема 2.3.3. Виды метаболизма. Этапы энергетического обмена.	
Тема 2.3.4. Структурные компоненты митохондрий и их функции.	
Тема 2.3.5. Цикл Кребса.	

Тема 2.3.6. Значение электронно-транспортной цепи для биологических систем	
2.4 Выделение	+
Тема 2.4.1. Абсорбция и реабсорбция. Образование мочи	
Тема 2.4.2. Регуляция обмена воды. Органы мишени	
Тема 2.4.3. Хроническая почечная недостаточность. Трансплантация почек и диализ. Меры первой помощи при отравлении продуктами сгорания углеводов	
Тема 2.4.4. Методы диализа	
Тема 2.4.5. Хроническая почечная недостаточность. Трансплантация почек и диализ.	
Раздел 3. Размножение, наследственность, изменчивость, эволюционное развитие	
3.1. Клеточный цикл	+
Тема 3.1.1. Митоз. Лабораторная работа "Определение уровня митотической активности в клетках корешка лука"	
Тема 3.1.2. Гаметогенез у животных.	
Тема 3.1.3. Спорогенез и гаметогенез у растений.	
Тема 3.1.4. Гаметогенез. Стадии гаметогенеза человека.	
Тема 3.1.5. Возникновение онкологических новообразований. Влияние состояния окружающей среды на возникновение онкологических новообразований	
Тема 3.1.6. Старение. Теории о процессе старения.	
3.2. Рост и развитие	+
Тема 3.2.1. Стволовые клетки: понятие и свойства.	
3.3. Закономерности наследственности и изменчивости	+
Тема 3.3.1. Модификационная изменчивость. Лабораторная работа № 13. "Изучение модификационной изменчивости, построение вариационного ряда и кривой"	
Тема 3.3.2. Цитологические основы наследования признаков. Решение задач	
Тема 3.3.3. Дигибридное скрещивание	
Тема 3.3.4. Наследование, сцепленное с полом	
Тема 3.3.5. Множественный аллелизм. Решение задач	

Тема 3.3.6. Нарушение закономерностей наследования признаков в результате кроссинговера	
Тема 3.3.7. Хромосомная теория наследственности.	
Тема 3.3.8. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.	
Тема 3.3.9. Значение эпистаза, комплементарности, полимерии в выведение новых сортов растений и пород животных	
Тема 3.3.10. Теория мутации Хуго де Фриза. Последствия ядерных испытаний Казахстана в увеличении количества физических мутагенов.	
Тема 3.3.11. Геномные мутации человека. Моделирование "Составление кариограммы хромосомного набора человека. Изучение геномных мутаций"	
Тема 3.3.12. Хромосомные заболевания человека, связанные с аномальным количеством хромосом. Влияние техногенной среды на возникновение мутаций	
Тема 3.3.13. Спонтанные мутации дезоксирибонуклеиновой кислоты	
Тема 3.3.14. Статистические методы для анализа достоверности наследования признаков (X ² критерий, t-критерий). Лабораторная работа № 14. "Анализ достоверности наследования признаков"	
Тема 3.3.15. Проект "Геном человека"	
Раздел 4. Эволюционное развитие. Основы селекции. Многообразие живых организмов.	
4.1. Эволюционное развитие.	+
Тема 4.1.1. Взаимосвязь между наследственной изменчивостью и эволюцией. Ароморфозы растений и животных.	
Тема 4.1.2. Доказательства эволюции.	
Тема 4.1.3. Этапы формирования жизни на Земле	
Тема 4.1.4. Филогенетические деревья. Кладогаммы. Моделирование "Составление кладограмм"	
Тема 4.1.5. Способы видообразования. Механизмы видообразования. Влияние техногенного фактора на видообразование	
Тема 4.1.6. Способы улучшения сельскохозяйственных растений и животных с помощью методов селекции. Развитие селекции в Казахстане.	
Тема 4.1.7. Гибридизация, полиплодия, искусственный мутагенез как способы улучшения сельскохозяйственных растений и животных	
Тема 4.1.8. Этапы антропогенеза. Роль труда в развитии человека. Человек и техника на современном этапе.	
Раздел 5. Разнообразие, структура и функции живых организмов	
5.1. Координация и регуляция	+
Тема 5.1.1. Строение нервных клеток	

Тема 5.1.2. Мембранный потенциал	
Тема 5.1.3. Рефрактерный период и его роль	
Тема 5.1.4. Строение центральной нервной системы	
Тема 5.1.5. Строение и функции головного мозга. Профилактика травм головы при работе на технике	
Тема 5.1.6. Строение и функции спинного мозга. Первая помощь при повреждении позвоночника	
Тема 5.1.7. Виды механорецепторов.	
Тема 5.1.8. Взаимосвязь строения и функции холинергического синапса.	
Тема 5.1.9. Системы управления в биологии	
Тема 5.1.10. Ростовые вещества. Механизм действия ростовых веществ на растение	
5.2. Движение	+
Тема 5.2.1. Строение поперечнополосатой мышечной ткани	
Тема 5.2.2. Механизм сокращения мышечного волокна.	
Тема 5.2.3. Строение, локализации и общие свойства быстрых и медленных мышечных волокон	
Раздел 6. Прикладные и интегрированные науки	
6.1. Биомедицина и биоинформатика	+
Тема 6.1.1. Применение биомеханики в робототехнике. Бионика как наука. Моделирование "Изучение биомеханики движения наземных живых организмов"	
Тема 6.1.2. Проводящая система сердца. Механизм автоматии сердца. Моделирование "Исследование электрических процессов, протекающих в сердце"	
Тема 6.1.3. Особенности воздействия электромагнитных и звуковых волн на организм человека	
Тема 6.1.4. Понятие "Эпигенетика"	
Тема 6.1.5. Понятие "Биоинформатика"	
Тема 6.1.6. Метод экстракорпоральное оплодотворение и его значение	
6.2. Биотехнология	+

Тема 6.2.1. Положительные и отрицательные стороны использования микроорганизмов в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, быту. Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве	
Тема 6.2.2. Применение полимеразной цепной реакции (ПЦР)	
Тема 6.2.3. Этапы генно-инженерных манипуляций.	
Тема 6.2.4. Положительные и отрицательные стороны использования генетически модифицированных организмов	
Тема 6.2.5. Этапы микробиологических исследований.	
Лабораторная работа № 15. "Исследование микрофлоры кисломолочных продуктов на разных питательных средах"	
Тема 6.2.6. Грамположительные и грамотрицательные бактерии.	
Тема 6.2.7. Понятие "рекомбинантная дезоксирибонуклеиновая кислота". Понятие "клонирование"	
Тема 6.2.8. Способы клонирования организмов	
Тема 6.2.9. Генная инженерия как инструменты селекции растений и животных, для повышения производительности в сельском хозяйстве	
Тема 6.2.10. Понятие "микрклональное размножение"	
Тема 6.2.11. Применение ферментов в медицине, химии и промышленности.	
Раздел 18-19. Организмы и окружающая среда	
Тема 18.1.1. Биосфера, экосистема, популяция	+
Тема 18.1.2. Моделирование "Составление схем передачи энергии в пищевых цепях". Решение экологических задач и экологических ситуаций.	
Тема 18.1.3. Биоразнообразие видов. Закон генетического равновесия Харди-Вайнберга.	
Тема 18.1.4. Использование различных статистических методов в определении численности и распределении организмов местной экосистемы.	
Лабораторная работа № 16 "Исследование состояния экосистемы своего региона с использованием статистических методов анализа"	
19.1. Экология и влияние человека на окружающую среду	+
Тема 19.1.1. Глобальное потепление.	
Тема 19.1.2. Экологические проблемы Республики Казахстан и пути их решения.	
Тема 19.1.3. Влияние развития техники и технологий на возникновение экологических проблем Казахстана.	
Тема 19.1.4. Влияние развития аграрного сектора Казахстана на экологию	

Тема 19.1.5. Опустынивание земель в Казахстане, пути восстановления плодородия земель	
Тема 19.1.6. Проблемы водных ресурсов Казахстана, пути решения проблем	
Тема 19.1.7. Красная книга Казахстана	
Тема 19.1.8. Проектная работа "Исследование вариантов решения экологических проблем Казахстана"	
Тема 19.1.9. Влияние развития технического прогресса региона на воздушный бассейн, пути решения проблемы.	

Глава 3. Результаты обучения и критерии оценивания

Наименование раздела	Наименование подраздела	Результаты обучения	Критерии оценивания
Прикладные и интегрированные науки	Молекулярная биология и биохимия	1) Оценить значение и функции неорганических и органических веществ для жизни; 2) оценить значение водных ресурсов Казахстана на примере своего региона;	1) Объясняет фундаментальное значение воды на примере своего региона; роль воды для развития промышленности; взаимодействие между антигеном и антителом; взаимодействие субстрат комплекса; свойства воды. 2) классифицирует углеводы по структуре. 3) описывает химическое строение белков; основы молекулярной биологии; основы генетики; основы селекции; основы биотехники; процесс репликации ДНК.

		<p>3) оценить роль воды для развития и функционирования промышленной отрасли;</p> <p>4) описывать функции жиров.</p>	<p>транскрипцию и трансляцию белков для живых организмов;</p> <p>сельскохозяйственных животных;</p> <p>4) различает строение и функции аминокислот;</p> <p>5) устанавливает связь между аминокислотой и ее выполняемой функцией;</p> <p>6) сравнивает строение молекул дезоксирибонуклеиновой кислоты.</p>
		<p>1) Проводить эксперименты по определению органических веществ.</p>	<p>1) Исследует влияние различных факторов;</p> <p>2) определяет редуцирующие сахара в их структуре, составу и биологических объектах.</p>
Прикладные и интегрированные науки	Клеточная биология	<p>1) Исследовать полупроницаемость мембраны.</p>	<p>1) Объясняет особенности строения мембраны, видимые под электронным микроскопом;</p> <p>2) определяет связь между строением клеточной мембраны, использованием мембраны, использованием мембраны, использованием мембраны.</p>
		<p>1) Сравнить клетки прокариот и эукариот;</p> <p>3) сравнивать возможности использования микрометра в технике и биологии.</p>	<p>1) Определяет и описывает строение мембраны с использованием микрофотографии;</p> <p>2) определяет и описывает факторы, влияющие на проницаемость мембраны;</p> <p>3) сравнивает возможности использования микрометра в биологии.</p>
Разнообразие, структура и функции живых организмов	Питание	<p>1) Анализировать особенности процессов фотосинтеза и функции хлоропласта;</p> <p>2) определять воздействие различных факторов на активность ферментов.</p>	<p>1) Устанавливает взаимосвязь между строением хлоропласта и процессом фотосинтеза;</p> <p>2) объясняет процессы, протекающие в хлоропласте при фотосинтезе;</p> <p>3) исследует и объясняет лимитирующие факторы фотосинтеза;</p> <p>4) сравнивает процессы фотосинтеза у растений и водорослей.</p>
		<p>1) Определять воздействие различных факторов на фотосинтез.</p>	<p>1) Исследует и объясняет лимитирующие факторы фотосинтеза.</p>
Разнообразие, структура и функции живых организмов	Транспорт веществ	<p>1) Систематизировать разные типы транспорта веществ.</p>	<p>1) Рассчитывает значение площади поверхности клетки к ее объему;</p> <p>2) сравнивает механизмы пассивного транспорта веществ у животных и растений; сущность симпласта и механизмы транспорта веществ.</p>
		<p>1) Объяснять механизм разных типов транспорта веществ;</p> <p>2) сравнивать механизмы транспорта веществ в биологических процессах.</p>	<p>1) Сравняет механизм транспорта веществ через клеточную мембрану; механизм действия натрий-калиевого насоса;</p> <p>2) определяет роль активного транспорта веществ в мембранном потенциале;</p> <p>3) сравнивает механизмы транспорта веществ в биологических процессах.</p>
Разнообразие, структура и функции живых организмов	Дыхание	<p>1) Объяснять значение аденозинтрифосфата (АТФ);</p> <p>2) анализировать механизм клеточного дыхания.</p>	<p>1) Описывает строение и функции митохондрий в процессе метаболизма; этапы энергетического обмена;</p> <p>2) сравнивает синтез АТФ в аэробных и анаэробных процессах;</p> <p>3) устанавливает взаимосвязь между строением митохондрий и процессом клеточного дыхания.</p>

Разнообразие, структура и функции живых организмов	Выделение	1) Анализировать функции почек в процессе очищения крови человека.	1) Объясняет механизм фильтрации 2) объясняет роль антидиуретического гормона в уровне воды в организме.
		2) Объяснить причины нарушения функции почек.	1) Объясняет механизм диализа 2) называет преимущества и недостатки диализа.
Размножение, наследственность, изменчивость, эволюционное развитие	Клеточный цикл. Рост и развитие	1) Определять значение клеточного цикла в размножении и развитии живых организмов.	1) Исследует фазы митоза с помощью микрофотографий 2) объясняет особенности митоза у животных, различия между спонтанным и индуцированным мутациями 3) анализирует схему гаметогенеза
		1) Объяснить меры профилактики онкологических заболеваний; 2) Знать влияние состояния окружающей среды на возникновение онкологических новообразований в своем регионе.	1) Объясняет возникновение неконтролируемого деления митозом 2) объясняет влияние состояния окружающей среды на возникновение онкологических заболеваний 3) объясняет процесс старения
Размножение, наследственность, изменчивость, эволюционное развитие	Рост и развитие	1) Объяснить практическое применение стволовых клеток в медицине.	1) Объясняет процесс специализации 2) объясняет практическое применение стволовых клеток
Размножение, наследственность, изменчивость, эволюционное развитие	Закономерности наследственности и изменчивости	1) Объяснять основные закономерности наследственности путем решения задач; 1) объяснять значение эпистаза, комплементарности, полимерии в выведение новых сортов растений и пород животных; 2) анализировать последствия ядерных испытаний Казахстана в увеличении количества физических мутагенов.	1) Исследует закономерности наследования признаков, сцепленного наследования, аллелизм при решении задач; 3) сравнивает взаимодействие генов в выведение новых сортов растений и пород животных 4) анализирует эпистаз, комплементарность, полимерию 5) анализирует последствия ядерных испытаний Казахстана в увеличении количества физических мутагенов
		1) Анализировать причины и последствия мутаций.	1) Называет основные положения теории мутагенеза и типы мутаций 2) описывает хромосомные мутации, связанные с аномалиями числа хромосом (полисомия, моносомия) 3) устанавливает связь между мутациями и дезоксирибонуклеиновой кислотой 4) устанавливает связь между мутациями и возникновением мутаций; 5) обсуждает значение мутагенов
Разнообразие, структура и функции живых организмов и эволюционное развитие	Эволюционное развитие. Основы селекции. Многообразие живых организмов	1) Объяснить основные положения теории эволюции.	1) Объясняет взаимосвязь между естественным отбором и эволюцией; 2) анализирует факторы, влияющие на эволюцию
		1) Объяснять механизм эволюции;	1) Анализирует влияние техногенных факторов на эволюцию 2) называет способы видообразования 3) классифицирует основные мутации

		<p>2) изучить способы и механизмы видообразования; развитие селекции в Казахстане; селекционные способы улучшения сельскохозяйственных растений и животных;</p> <p>3) изучить этапы антропогенеза.</p>	<p>4) раскрывает способы улучшения и животных с помощью методов селекции;</p> <p>5) анализирует роль трудящихся в техническом прогрессе на примере Казахстана.</p>
Разнообразие, структура и функции живых организмов	Координация и регуляция	<p>1) Объяснять механизм координации и регуляции;</p> <p>2) объясняет применение мер первой помощи при травме головы и повреждении позвоночника.</p>	<p>1) Описывает и объясняет иннервацию действия в миелинизированных нервных волокнах;</p> <p>2) раскрывает значение рефлексов оболочки;</p> <p>3) описывает применение мер первой помощи при повреждении позвоночника.</p>
		<p>1) Объяснять системы управления в биологии.</p>	<p>1) Устанавливает взаимосвязь между холинэргическим синапсом и ацетилхолином;</p> <p>2) описывает реакцию механизма раздражителя; системы управления;</p> <p>3) объясняет механизм действия.</p>
Разнообразие, структура и функции живых организмов	Движение	<p>1) Интерпретировать ультраструктуру поперечнополосатой мышечной ткани на микрофотографиях.</p>	<p>1) Исследует ультраструктуру поперечнополосатой мышечной ткани; различает быстрые и медленные волокна;</p> <p>2) объясняет механизм мышечного скольжения нитей;</p> <p>3) различает быстрые и медленные волокна.</p>
		<p>1) Сравнить функции мышц.</p>	<p>1) Устанавливает связь строения и функции быстрых и медленных мышечных волокон.</p>
Прикладные и интегрированные науки	Биомедицина и биоинформатика	<p>1) Понимать интеграцию биологии, физики, механики и информатики;</p> <p>2) описывать роль и методы бионики.</p>	<p>1) Раскрывает применение бионики в медицине;</p> <p>2) раскрывает роль бионики в медицине;</p> <p>3) объясняет механизм работы электрокардиограммы;</p> <p>4) объясняет воздействие электромагнитных волн на организм человека; значение регуляции генов, не затрагиваясь.</p>
		<p>1) Описывать роль и методы биоинформатики.</p>	<p>1) Объясняет значение метода электрокардиографии (ЭКГ); использование моноклональных антител в лечении заболеваний.</p>
Прикладные и интегрированные науки	Биотехнология	<p>1) Оценить роль и значение биотехнологии в жизни человека;</p> <p>2) анализировать использование микроорганизмов в сельском хозяйстве;</p> <p>3) оценить клонирование и генную инженерию как инструменты селекции растений и животных.</p>	<p>1) Называет преимущества и недостатки используемых в биотехнологии генетически модифицированных микроорганизмов;</p> <p>2) описывает значение полимикробных культур в медицине и криминалистике;</p> <p>3) объясняет этапы генно-инженерного получения рекомбинантных белков; способы клонирования организмов;</p> <p>4) анализирует использование микроорганизмов в сельском хозяйстве;</p> <p>5) объясняет клонирование и селекцию растений и животных.</p>
		<p>1) Планировать эксперимент по определению микроорганизмов, их роли в биотехнологии.</p>	<p>1) Описывает и объясняет методы исследований; методы микробиологии;</p> <p>2) сравнивает грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы.</p>

		описывать результаты и формулировать выводы.	граммотрицательные бактерии; 3) описывает роль ферментов.
Организмы и окружающая среда	Биосфера, экосистема, популяция	1) Решать экологические задачи и экологические ситуации.	1) Устанавливает взаимосвязи и устойчивость экосистем; 2) исследует экосистемы своего региона с использованием статистических методов.
		1) Применять знания основ экологической культуры; 2) исследовать состояние экосистемы своего региона.	1) Составляет презентацию об экосистеме; 2) моделирует "Схемы передачи энергии и вещества в экосистеме"; 3) изучает флору и фауну родного региона; 4) исследует состояние экосистем своего региона.
Организмы и окружающая среда	Экология и влияние человека на окружающую среду	1) Анализировать влияние человека на окружающую среду; 2) анализировать влияние экологических проблем на технический комплекс.	1) Прогнозирует последствия влияния человека на окружающую среду; 2) приводит примеры путей решения экологических проблем Казахстана; 3) анализирует влияние технических проблем Казахстана. 4) анализирует влияние экологических проблем на технический комплекс.