**Министерство образования и науки Республики Казахстан**

**Техническое и профессиональное образование**

Регистрационный № \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_г.

**ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

**БИОЛОГИЯ**

(естественно-математического 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 | 10 |
| 4 | Перечень литературы и средств обучения | 26 |

**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".

Цель: развитие современных биологических знаний и умений у обучающихся; понимание сущности, развития и проявления жизни на разных уровнях ее организации; подготовка всесторонне развитой личности, которая понимает значение жизни как наивысшей ценности.

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 биологииестественно-математического 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 и моделирования.

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. Редуцирующие и нередуцирующие сахара.  Лабораторная работа "Исследование восстановительной способности редуцирующих и нередуцирующих сахаров" . |  |  |  |
| 4 | Тема 4. Структурные компоненты липидов. Свойства и функции жиров . |  |  |  |
| 5 | Тема 5. Классификация белков по составу.  Лабораторная работа "Влияние различных условий (температура, pH) на структуру белков". |  |  |  |
| 6 | Тема 6. Содержание белков в биологических объектах.  Лабораторная работа "Определение содержания белков в биологических обьектах" . |  |  |  |
| 7 | Тема 7. Строение и структура антител. Специфичность антител (активного центра) . |  |  |  |
| 8 | Тема 8. Механизм взаимодействия между антигеном и антителом.  Лабораторная работа "Исследование влияния иммобилизации ферментов на их активность". |  |  |  |
| 9 | Тема 9. Конкурентное и неконкурентное ингибирование ферментов.  Лабораторная работа "Влияние ингибиторов и активаторов на скорость ферментативных реакции" . |  |  |  |
| 10 | Тема 10. Строение молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты. |  |  |  |
| 11 | Тема 11. Механизм репликации дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) . |  |  |  |
| 12 | Тема 12. Строение и функции молекул рибонуклеиновой кислоты. . |  |  |  |
| 13 | Тема 13. Сходства и различия в строении молекул дезоксирибонуклеиновой кислоты и рибонуклеиновой кислоты . |  |  |  |
| 14 | Тема 14. Транскрипция. Этапы трансляции. |  |  |  |
| 15 | Тема 15. Свойства генетического кода . |  |  |  |
| **Раздел 2. Клеточная биология** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 16 | Тема 1. Особенности строения и функций органоидов в клетке . |  |  |  |
| 17 | Тема 2. Взаимосвязь между структурой, свойствами и функциями клеточной мембраны.  Лабораторная работа "Влияние различных факторов на мембрану клеток" . |  |  |  |
| 18 | Тема 3. Особенности структуры и функции клеток бактерий, грибов, растений и животных . |  |  |  |
| 19 | Тема 4. Определение основных компонентов клеток.  Лабораторная работа "Описание основных компонентов клеток с использованием микрофотографий" . |  |  |  |
| 20 | Тема 5. Расчет линейного увеличения органелл.  Лабораторная работа "Определение фактического размера клеток с использованием микрометра и объектмикрометра". |  |  |  |
| **Раздел 3. Питание** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 21 | Тема 1. Факторы и условия, влияющие на активность ферментов.  Лабораторная работа "Влияние различных условий на активность ферментов" . |  |  |  |
| 22 | Тема 2. Структурные компоненты хлоропласта и их функции. Значение Rf.  Лабораторная работа "Исследование содержания пигментов фотосинтеза в клетках различных растений". |  |  |  |
| 23 | Тема 3. Световая фаза фотосинтеза.  Фотофосфолирование. |  |  |  |
| 24 | Тема 4. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина . |  |  |  |
| 25 | Тема 5. Анатомия листа С3 и С4 растений.  Лабораторная работа "Изучение мезофилла листа С3 и С4 растений с помощью микропрепаратов" |  |  |  |
| 26 | Тема 6. Факторы, влияющие на скорость фотосинтеза.  Лабораторная работа "Влияние лимитирующих факторов на интенсивность фотосинтеза". |  |  |  |
| 27 | Тема 7. Хемосинтез. Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза. |  |  |  |
| **Раздел 4. Транспорт веществ** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 28 | Тема 1. Строение и функции гемоглобина и миоглобина человека. |  |  |  |
| 29 | Тема 2. Влияние соотношения площади поверхности к объему на скорость диффузии.  Лабораторная работа "Определение отношения величины поверхности к объему клетки". |  |  |  |
| 30 | Тема 3. Механизм транслокации веществ у растений. |  |  |  |
| 31 | Тема 4. Симпластный, апопластный, вакуолярный пути транспорта веществ и их значение. |  |  |  |
| 32 | Тема 5. Механизм пассивного транспорта. Типы транспорта веществ через клеточную мембрану. |  |  |  |
| 33 | Тема 6. Механизм активного транспорта на примере натрий - калиевого насоса. |  |  |  |
| 34 | Тема 7. Водный потенциал. Роль активного транспорта в поддержании мембранного потенциала.  Лабораторная работа "Определение водного потенциала клеток в растворах с различной концентрацией солей". |  |  |  |
| **Раздел 5. Дыхание** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 35 | Тема 1. Строение и функции аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) . |  |  |  |
| 36 | Тема 2. Синтез аденозинтрифосфорной кислоты |  |  |  |
| 37 | Тема 3. Виды метаболизма.  Этапы энергетического обмена. |  |  |  |
| 38 | Тема 4. Структурные компоненты митохондрий и их функции. |  |  |  |
| 39 | Тема 5. Цикл Кребса. |  |  |  |
| **Раздел 6. Выделение** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 40 | Тема 1. Абсорбция и реабсорбция. Образование мочи. |  |  |  |
| 41 | Тема 2. Регуляция обмена воды. Органы мишени. |  |  |  |
| 42 | Тема 3. Искусственное очищение крови и других жидкостей человеческого тела. |  |  |  |
| 43 | Тема 4. Хроническая почечная недостаточность. Трансплантация почек и диализ. |  |  |  |
| **Раздел 7-8. Клеточный цикл. Размножение** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 44 | Тема 1. Митоз.  Лабораторная работа "Определение уровня митотической активности в клетках корешка лука". |  |  |  |
| 45 | Тема 2. Гаметогенез у растений и животных. Спорогенез и гаметогенез у растений. |  |  |  |
| 46 | Тема 3. Гаметогенез. Стадии гаметогенеза человека. |  |  |  |
| 47 | Тема 4. Возникновение онкологических новообразований . |  |  |  |
| 48 | Тема 5. Старение. Теории о процессе старения. |  |  |  |
| **Раздел 9. Рост и развитие** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 49 | Тема 1. Стволовые клетки: понятие и свойства |  |  |  |
| **Раздел 10. Закономерности наследственности и изменчивости** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 50 | Тема 1. Модификационная изменчивость.  Лабораторная работа "Изучение модификационной изменчивости, построение вариационного ряда и кривой". |  |  |  |
| 51 | Тема 2. Цитологические основы наследования признаков. Решение задач |  |  |  |
| 52 | Тема 3. Хромосомная теория наследственности. |  |  |  |
| 53 | Тема 4. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. |  |  |  |
| 54 | Тема 5. Теория мутации Хуго де Фриза.  Моделирование "Составление кариограммы хромосомного набора человека. Изучение геномных мутаций". |  |  |  |
| 55 | Тема 6. Хромосомные заболевания человека, связанные с аномальным количеством хромосом |  |  |  |
| 56 | Тема 7. Спонтанные мутации дезоксирибонуклеиновой кислоты. |  |  |  |
| 57 | Тема 8. Статистические методы для анализа достоверности наследования признаков  (Х2 критерий, t-критерий).  Лабораторная работа "Анализ достоверности наследования признаков". |  |  |  |
| 58 | Тема 9. Проект "Геном человека". |  |  |  |
| **Раздел 11-13. Эволюционное развитие. Основы селекции. Многообразие живых организмов.** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 59 | Тема 1.Взаимосвязь между наследственной изменчивостью и эволюцией |  |  |  |
| 60 | Тема 2. Доказательства эволюции. |  |  |  |
| 61 | Тема 3. Этапы формирования жизни на Земле |  |  |  |
| 62 | Тема 4. Филогенетические древья. Кладограммы.  Моделирование "Составление кладограмм" |  |  |  |
| 63 | Тема 5. Способы видообразования. Механизмы видообразования. |  |  |  |
| 64 | Тема 6. Способы улучшения сельскохозяйственных растений и животных с помощью методов селекции. |  |  |  |
| 65 | Тема 7. Этапы антропогенеза. |  |  |  |
| **Раздел 14. Координация и регуляция** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 66 | Тема 1. Строение нервных клеток. |  |  |  |
| 67 | Тема 2. Рефрактерный период и его роль . |  |  |  |
| 68 | Тема 3. Строение центральной нервной системы. |  |  |  |
| 69 | Тема 4. Виды механорецепторов. |  |  |  |
| 70 | Тема 5. Взаимосвязь строения и функции холинергического синапса. |  |  |  |
| 71 | Тема 6. Системы управления в биологии. |  |  |  |
| 72 | Тема 7. Передача гормональных сигналов через мембранные рецепторы. |  |  |  |
| 73 | Тема 8. Ростовые вещества. Механизм действия ростовых веществ на растение .  Лабораторная работа "Действие ауксина на рост корня". |  |  |  |
| **Раздел 15. Движение** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 74 | Тема 1. Строение поперечно-полосатой мышечной ткани. |  |  |  |
| 75 | Тема 2. Механизм сокращения мышечного волокна. |  |  |  |
| 76 | Тема 3. Строение, локализации и общие свойства быстрых и медленных мышечных волокон. |  |  |  |
| **Раздел 16. Биомедицина и биоинформатика** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 77 | Тема 1. Применение биомеханики в робототехнике.  Моделирование "Изучение биомеханики движения наземных живых организмов". |  |  |  |
| 78 | Тема 2. Проводящая система сердца. Механизм автоматии сердца.  Моделирование "Исследование электри-ческих процессов, протекающих в сердце". |  |  |  |
| 79 | Тема 3. Особенности воздействия электромагнитных и звуковых волн на организм человека. |  |  |  |
| 80 | Тема 4. Понятие "Эпигенетика". |  |  |  |
| 81 | Тема 5. Понятие "Биоинформатика". |  |  |  |
| 82 | Тема 6. Метод экстракорпоральное оплодотворение и его значение. |  |  |  |
| 83 | Тема 7. Значение моноклональных антител. |  |  |  |
| **Раздел 17. Биотехнология** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 84 | Тема 1. Положительные и отрицательные стороны использования микроорганизмов в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, быту. |  |  |  |
| 85 | Тема 2. Применение полимеразной цепной реакции (ПЦР). |  |  |  |
| 86 | Тема 3. Этапы генно-инженерных манипуляций. |  |  |  |
| 87 | Тема 4. Положительные и отрицательные стороны использования генетически модифицированных организмов. |  |  |  |
| 88 | Тема 5. Этапы микробиологических исследований.  Лабораторная работа "Исследование микрофлоры кисломолочных продуктов на разных питательных средах". |  |  |  |
| 89 | Тема 6. Грамположительные и грамотрицательные бактерии.  Лабораторная работа "Окрашивание бактерий по Граму". |  |  |  |
| 90 | Тема 7. Понятие "рекомбинантная дезоксирибо-нуклеиновая кислота". Понятие "клонирование". |  |  |  |
| 91 | Тема 8. Способы клонирования организмов. |  |  |  |
| 92 | Тема 9. Понятие "микроклональное размножение". |  |  |  |
| 93 | Тема 10. Применение ферментов в медицине, химии и промышленности. |  |  |  |
| **Раздел 18. Биосфера, экосистема, популяция** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 94 | Тема 1. Экологические пирамиды.  Моделирование "Составление схем передачи энергии в пищевых цепях". Решение экологических задач и экологических ситуаций. |  |  |  |
| 95 | Тема 2. Биоразнообразие видов. Закон генетического равновесия Харди-Вайнберга. |  |  |  |
| 96 | Тема 3. 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** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 97 | Тема 1. Глобальное потепление.  Моделирование: "Компьютерное моделирование глобального потепления климата". |  |  |  |
| 98 | Тема 2. Экологические проблемы Республики Казахстан и пути их решения. |  |  |  |
|  | **Всего по дисциплине** | **150** | **116** | **34** |

**3. Результаты обучения и критерии оценки**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименова**  **ние раздела** | **Содержание**  **раздела** | **Результат обучения** | **Критерии оценки** |
| **1** | **Молекуляр**  **ная биология и биохимия** | Значение воды для жизни на Земле. Классификация углеводов: моносахариды, дисахариды, полисахариды. Химическая структура. Свойства и функция углеводов. Редуцирующие и нередуцирующие сахара.  Лабораторная работа "Исследование восстановительной способности редуцирующих и нередуцирующих сахаров".  Структурные компоненты липидов. Свойства и функции жиров. Классификация белков по составу (простые, сложные) и по функциям. Строение и уровни структурной организации белков. Денатурация и ренатурация белков;  Лабораторная работа "Влияние различных условий (температура, pH) на структуру белков".  Содержание белков в биологических объектах.  Лабораторная работа "Определение содержания белков в биологических обьектах".  Строение молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Структура дезоксирибонуклеиновой кислоты (первичная и вторичная цепи). Функции молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты Механизм репликации дезоксирибонуклеиновой кислоты. Эксперименты Мезелсона и Сталя. Правила Чаргаффа. Строение и функции молекул рибонуклеиновой кислоты (РНК). Матричная рибонуклеиновая кислота. Рибосомная рибонуклеиновая кислота. Транспортная рибонуклеиновая кислота. Сходства и различия в строении молекул дезоксирибонуклеиновой кислоты и рибонуклеиновой кислоты. Строение и структура антител. Специфичность антител (активного центра). Механизм взаимодействия между антигеном и антителом. Механизм взаимодействия фермента и субстрата. Роль активного центра в ферментативном катализе. Теория Фишера. Иммобилизация ферментов.  Лабораторная работа "Исследование влияния иммобилизаций ферментов на их активность".  Конкурентное и неконкурентное ингибирование ферментов. Регулирование активности ферментов. Действие лекарственных препаратов и ионов тяжелых металлов на активность ферментов.  Лабораторная работа "Влияние ингибиторов и активаторов на скорость ферментативных реакции".  Транскрипция. Посттранскрипционная модификация пре-м рибонуклеиновая кислота. Этапы трансляции. Свойства генетического кода: триплетность, вырожденность, универсальность, неперекрываемость. | 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 комплекса; свойства генетического кода;  2) Классифицирует углеводы по их структуре, составу и функциям;  3) Описывает химическое строение и функции жиров; процесс репликации дезоксирибонуклеиновой кислоты на основе правил Чаргаффа; транскрипцию и трансляцию в процессе биосинтеза белка;  4) Исследует влияние различных условий на структуру белков;  5) Определяет редуцирующие и нередуцирующие сахара; белки по их структуре, составу и функциям; содержание белков в биологических объектах;  6) Различает строение и функции типов молекул рибонуклеиновой кислоты;  7) Устанавливает связь между структурой дезоксирибонуклеиновой  кислоты и ее выполняемой функцией;  8) Сравнивает строение молекул рибонуклеиновой кислоты и дезоксирибонуклеиновой кислоты; конкурентное и неконкурентное ингибирование ферментов. |
| **2** | **Клеточная биология** | 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. Жидкокристаллическая модель мембраны. Функции мембранных белков, фосфолипидов, гликопротеинов, гликолипидов, холестерола.  Лабораторная работа "Влияние различных факторов на мембрану клеток".  Особенности структуры и функции клеток бактерий, грибов, растений и животных. Определение основных компонентов клеток.  Лабораторная работа "Описание основных компонентов клеток с использованием микрофотографий".  Расчет линейного увеличения органелл. Различие между разрешением и увеличением оптического и электронного микроскопов. Использование окулярметрометра и объектмикрометра для вычисления размера клеток.  Лабораторная работа "Определение фактического размера клеток с использованием микрометра и объектмикрометра". | 1) Исследовать полупроницаемость мембраны. | 1) Объясняет особенности строения и функции органоидов клетки, видимые под электронным микроскопом;  2) Определяет 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. |
| **3** | **Питание** | Факторы и условия, влияющие на активность ферментов: рН; температура; концентрация субстрата, фермента, ингибитора и активатора;  Лабораторная работа "Влияние различных условий на активность ферментов". Структурные компоненты хлоропласта и их функции. Пигменты фотосинтеза. Значение Rf.  Лабораторная работа "Исследование содержания пигментов фотосинтеза в клетках различных растений". Световая фаза фотосинтеза. Фотофосфолирование. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина. Анатомия листа С3 и С4 растений. Особенности фиксация диоксида углерода в клетках мезофилла. Акцепторы диоксида углерода.  Лабораторная работа "Изучение мезофилла листа С3 и С4 растений с помощью микропрепаратов". Факторы, влияющие на скорость фотосинтеза. Лимитирующие факторы фотосинтеза: интенсивность или длина волны света концентрация углекислого газа, температура.  Лабораторная работа "Влияние лимитирующих факторов на интенсивность фотосинтеза". Хемосинтез. Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза. | 1) Планировать эксперимент по особенностям процесса питания растений, записывать результаты и формулировать выводы.  2) Определять воздействие различных факторов на активность ферментов. | * + - 1. Устанавливает взаимосвязь между структурой и функцией хлоропласта;       2. Объясняет процессы, протекающие при световой фазе фотосинтеза; процессы, протекающие при темновой фазе фотосинтеза;       3. Исследует и объясняет лимитирующие факторы фотосинтеза;   4) Называет пути фиксации  углерода у С3- и С4-растений. |
| **4** | **Транспорт веществ** | Строение и функции гемоглобина и миоглобина человека. Кривые диссоциации кислорода для гемоглобина и миоглобина у человека. Влияние соотношения площади поверхности к объему на скорость диффузии. Значение отношения величины поверхности клеток эритроцитов к объему;  Лабораторная работа "Определение отношения величины поверхности к объему клетки".  Механизм пассивного транспорта: простой транспорт, диффузия через мембранные каналы, облегченная диффузия.  Механизм транслокации веществ у растений. Симпластный, апопластный, вакуолярный пути транспорта веществ и их значение. Типы транспорта веществ через клеточную мембрану. Механизм активного транспорта на примере натрий-калиевого насоса. Роль активного транспорта в поддержании мембранного потенциала. Водный потенциал;  Лабораторная работа "Определение водного потенциала клеток в растворах с различной концентрацией солей". | 1)Систематизировать разные типы транспорта веществ.  2) Объяснять механизм разных типов транспорта веществ. | 1) Рассчитывает значение отношения величины реагируемой поверхности к объему;  2) Сравнивает механизмы пассивного и активного транспорта;  3) Объясняет кривые диссоциации кислорода для гемоглобина и миоглобина у взрослого организма и эмбриона; механизм пассивного транспорта; механизм транслокации веществ у растений;  сущность симпластного, апопластного, вакуолярного путей транспорта веществ;  механизм различных типов транспорта веществ через клеточную мембрану; механизм активного транспорта на примере натрий-калиевого насоса;  4) Определяет роль активного транспорта в поддержании мембранного потенциала;  5) Исследует водный потенциал клеток в растворах с различной концентрацией солей. |
| **5** | **Дыхание** | Строение и функции аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Синтез аденозинтрифосфорной кислоты: этапы аэробного и анаэробного распада глюкозы. Виды метаболизма. Этапы энергетического обмена. Структурные компоненты митохондрий и их функции. Взаимосвязь структуры митохондрий и процессов клеточного дыхания. Цикл Кребса. Основные и промежуточные соединения цикла и продукты реакции. Электронно-транспортная цепь. Значение для биологических систем. | 1)Объяснять значение  аденозинтрифосфата (АТФ).  2) Объяснять механизм клеточного дыхания. | 1) Описывает строение и функции аденозинтрифосфата (АТФ); виды метаболизма; этапы энергетического обмена; цикл Кребса;  2) Сравнивает синтез АТФ в аэробном и анаэробном дыхании.  3)Устанавливает взаимосвязь структуры митохондрий и процессов клеточного дыхания. |
| **6** | **Выделение** | Абсорбция и реабсорбция. Образование мочи. Регуляция обмена воды. Органы мишени. Эффект действия. Гипофункция. Гиперфункция. Искусственное очищение крови и других жидкостей человеческого тела. Принцип действия диализа. Методы диализа: перитонеальный, гемодиализ. Хроническая почечная недостаточность. Трансплантация почек и диализ. Преимущества и недостатки | 1) Анализировать функции почек в процессе очищения крови человека. | 1) Объясняет механизм фильтрации и образования мочи;  2) Объясняет роль антидиуретического гормона (АДГ) в регуляции уровня воды в организме. |
| 2) Знать причины нарушения функции почек. | 1) Объясняет механизм диализа;  2) Называет преимущества и недостатки трансплантации почек и диализа. |
| **7-8** | **Клеточ**  **ный цикл. Размноже**  **ние** | Митоз. Процессы, происходящие в клетке в различные фазы митоза.  Лабораторная работа "Определение уровня митотической активности в клетках корешка лука".  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. Гаметогенез. Стадии гаметогенеза человека. Различия между сперматогенезом и оогенезом. Сравнение сперматогенеза и оогенеза. | 1) Определять значение клеточного цикла в размножении и развитии живых организмов. | 1) Исследует фазы митоза с помощью готовых микропрепаратов;  2) Объясняет особенности формирования гамет у растений и животных,  различия между сперматогенезом и оогенезом;  3) Анализирует схему гаметогенеза у человека. |
| 2)Знать меры по профилактике онкологических заболеваний. | 1) Объясняет возникновение онкологических новообразований неконтролируемым делением клеток;  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) Знать 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". Цитологические основы наследования признаков. Независимое распределение хромосом при дигибридном скрещивании. Наследование, сцепленное с полом. Множественные аллели; Решение задач.  Хромосомная теория наследственности. Нарушение закономерностей наследования признаков в результате кроссинговера. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Эпистаз. Комплиментарность. Полимерия. Теория мутации Хуго де Фриза. Спонтанные и индуцированные мутации. Точечные, хромосомные, геномные, ядерные и цитоплазматические мутации. Моделирование "Составление кариограммы хромосомного набора человека. Изучение геномных мутаций". Хромосомные заболевания человека, связанные с аномальным количеством хромосом. Спонтанные мутации дезоксирибонуклеиновой кислоты. Ошибки генетических процессов: репликаций, репараций, рекомбинаций. Статистические методы для анализа достоверности наследования признаков (Х2критерий, t-критерий).  Лабораторная работа "Анализ достоверности наследования признаков".  Проект "Геном человека". Секвенирования геномной дезоксирибонуклеиновой кислоты человека. Биологическое значение исследований, проведенных в рамках проекта | 1) Знать основные закономерности наследственности путем решения задач. | * + - 1. Исследует закономерности модификационной изменчивости;   2) Применяет цитологические основы дигибридного скрещивания, наследования признаков сцепленных с полом и множественный аллелизм при решении задач;  3) Сравнивает взаимодействие аллельных и неаллельных генов; |
| 2) Знать причины и последствия мутаций. | 1) Называет основные положения теории Хуго де Фриза;  причины мутагенеза и типы мутаций;  2) Описывает хромосомные заболевания человека, связанные с аномалиями числа хромосом (аутосомные и половые);  3)Устанавливает связь мутаций репарацией дезоксирибонуклеиновой кислоты, с рекомбинацией дезоксирибонуклеиновой кислоты;  4) Использует статистические  методы для анализа достоверности наследования признаков (Х2 критерий, t критерий);  5) Раскрывает значение проекта "Геном человека". |
| **11-13** | **Эволюционное развитие.**  **Основы селекции. Многообразие живых организмов.** | Взаимосвязь между наследственной изменчивостью и эволюцией. Наследственная изменчивость – основа эволюции. Комбинативная изменчивость, мутации. Естественный отбор. Борьба за существование. Дрейф генов. Популяционные волны. Доказательства эволюции. Сравнительно-анатомические. Эмбриологические. Палеонтологические. Биогеографические. Биохимические. Способы видообразования. Механизмы видообразования. Изолирующие механизмы видообразования. Роль репродуктивной изоляции в видообразовании. Полиплоидия и гибридизация. 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 древья. Кладограммы. Понятие "Последний универсальный общий предок". Моделирование "Составление кладограмм". Различные формы филогенетических карт. Отличия кладограмм и филогенетических деревьев. Эволюционное значение кладограмм и филогенетических деревьев. | 1) Знать основные положения теории эволюции. | 1)Объясняет взаимосвязь между наследственной изменчивостью и эволюцией;  2)Анализирует факторы, влияющие на процесс эволюции; 3)Анализирует доказательства эволюции. |
| 2) Доказывать этапы эволюции жизни на Земле. | 1) Называет способы видообразования; этапы антропогенеза;  2) Классифицирует основные механизмы видообразования;  3) Раскрывает способы улучшения сельскохозяйственных растений и животных с помощью методов селекции;  4) Сравнивает кладограммы и филогенетические деревья. |
| **14** | **Координация и регуляция** | Строение нервных клеток. Мембранный потенциал. Потенциал действия. Инициация и трансмиссия потенциала действия. Передача импульса вдоль аксона нейрона. Рефрактерный период и его роль. Преимущества миелинизации нейронов. Сравнение миелинизированных и немиелинизированных нейронов. Строение центральной нервной системы. Строение и функции головного мозга. Строение и функции спинного мозга. Виды механорецепторов. Реакция механорецепторов на изменения раздражителей на примере телец Пачини. Взаимосвязь строения и функции холинергического синапса. Механизм синаптической передачи на примере холинергического синапса. Системы управления в биологии. Понятие "системы управления" в биологии. Основные компоненты системы управления. Принцип обратной связи на примере регулирования температуры/уровня углекислого газа/глюкозы. Передача гормональных сигналов через мембранные рецепторы. Механизм действия гормонов на клетки - мишени на примере инсулина и эстрогена. Ростовые вещества. Механизм действия ростовых веществ на растение. Действие ауксина и гиббереллина.  Лабораторная работа "Воздействие ауксина на рост корня". | 1) Знать механизм координации и регуляции. | * + - 1. Описывает и объясняет инициацию и трансмиссию потенциала действия в миелинизированных аксонов нейронов;   2) Раскрывает значение рефрактерного периода и миелиновой оболочки;  3) Объясняет строение и функции спинного и головного мозга. |
| 2) Объяснять системы управления в биологии. | 1)Устанавливает взаимосвязь строения и функции холинергического синапса;  2)Описывает реакцию механорецепторов (тельца Пачини) на раздражители; системы управления в биологии;  3)Объясняет механизм действия гормонов;  4) Исследует действие стимуляторов на рост растений. |
| **15** | **Движение** | Строение поперечно-полосатой мышечной ткани. Структура миофибрилла (зоны, диски, саркомеры, актин, миозин и др.). Механизм сокращения мышечного волокна. Т-система мышечного волокна. Строение, локализации и общие свойства быстрых и медленных мышечных волокон. Типы скелетных мышечных тканей относительно актина. | 1) Интерпрети-  ровать  ультраструктуру поперечно-полосатой мышечной ткани на микрофотографиях. | 1) Исследует ультраструктуру поперечнополосатых мышц;  2) Объясняет механизм мышечного сокращения с помощью теории скользящих нитей;  3) Различает быстрые и медленные мышечные волокна;  4) Устанавливает связь строения, локализации и общих свойств быстрых и медленных мышечных волокон. |
| **16** | **Биомедицина и биоинформатика** | Применение биомеханики в робототехнике. Биомеханика инженерная (экзоскелетоны, робототехника и т.д.). Биомеханика медицинская (протезирование и др.). Биомеханика эргометрическая (оптимизация и др.). Моделирование "Изучение биомеханики движения наземных живых организмов". Проводящая система сердца. Механизм автоматии сердца. Скорость проведения возбуждения в сердце. Сократимость сердечной мышцы. Электрокардиография, ее диагностическое значение. Моделирование "Исследование электрических процессов, протекающих в сердце". Особенности воздействия электромагнитных и звуковых волн на организм человека. Понятие "Эпигенетика". Общие представления об эпигенетике. Молекулярные основы эпигенетики. Эпигенетические эффекты у человека. Эпигенетика и эпигеномика. Метилирование дезоксирибонуклеиновой кислоты. Понятие "Биоинформатика". Применение инструментов биоинформатики в исследовании. Метод экстракорпорального оплодотворения и его значение. Этические аспекты экстракорпорального оплодотворения. Значение моноклональных антител. Производство моноклональных антител. Диагностика и лечение заболеваний с помощью моноклональных антител. | 1) Знать интеграцию биологии, физики и информатики.  2) Описывать роль и методы биоинформатики. | 1) Раскрывает применение биомеханики в робототехнике;  2) Объясняет механизм работы сердца с использованием электрокардиограммы;  3) Объясняет воздействие электромагнитных и звуковых волн на организм человека; значение эпигенетики в изучении механизмов регуляции генов, не затрагивающими последовательность генов;  4) Объясняет значение метода экстракорпорального оплодотворения (ЭКО); использование моноклональных антител в диагностике и лечении заболеваний. |
| **17** | **Биотехнология** | Положительные и отрицательные стороны использования микроорганизмов в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, быту. Применение ПЦР. Значение полимеразной цепной реакции в криминалистике, при установлении отцовства, медицинской диагностике, персонализированной медицине, клонировании генов, секвенировании ДНК, мутагенезе. Этапы генно-инженерных манипуляций. Значение генной инженерии. Положительные и отрицательные стороны использования генетически модифицированных организмов (ГМО). Этические вопросы применения генетически модифицированных организмов.  Этапы микробиологических исследований. Методы дезинфекции и стерилизации при работе с микроорганизмами. Виды питательных сред и их подготовка. Способы и техника посева на питательные среды. Инкубация.  Лабораторная работа "Исследование микрофлоры кисломолочных продуктов на разных питательных средах".  Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Особенности строения грамположительных и грамотрицательных бактерий. Представители.  Лабораторная работа "Окрашивание бактерий по Граму".  Понятие "рекомбинантная дезоксирибонуклеиновая кислота". Способы получения рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот. Применение рекомбинантной дезоксирибонуклеиновой кислоты. Свойства плазмид и их использование в генетическом клонировании. Понятие "клонирование". Способы клонирования организмов. Понятие "микроклональное размножение". Этапы и методы микроклонального размножения растений. Значение. Применение ферментов в медицине, химии и промышленности | 1) Раскрыть роль и значение биотехнологии в жизни человека. | 1) Называет преимущества и недостатки  живых организмов, используемых в биотехнологии; этические вопросы применения генетически модифицированных организмов (ГМО); возможность применения ферментов в медицине, химии и промышленности;  2) Описывает значение полимеразной цепной реакции в таксонамии, медицине и криминалистике;  3) Объясняет этапы генно-инженерных манипуляций; способы получения рекомбинантных дезоксирибонуклеиновой кислоты; способы клонирования организмов. |
| 2)Планировать эксперимент по определению микроорганизмов, записывать результаты и формулировать выводы. | 1) Описывает и объясняет этапы микробиологических исследований; методы микроклонального размножения растений;  2) Сравнивает грамположительные и  грамотрицательные бактерии. |
| **18** | **Биосфера, экосистема, популяция** | Экологические пирамиды. Трофические уровни. Типы взаимоотношений. Моделирование "Составление схем передачи энергии в пищевых цепях".  Решение экологических задач и экологических ситуаций.  Биоразнообразие видов. Закон генетического равновесия Хайди-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. | 1) Устанавливает взаимосвязь между биоразнообра  зием и устойчивостью экосистем; 2)Исследует экосистемы своего региона в полевых условиях с использованием статистических методов анализа. |
| 2) Знать основы экологической культуры. | 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. 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](https://www.okulyk.kz/10-class/" \l "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/>

3. Е. Очкур, Ж. Қурманғалиева, М. Нуртаева, Биология. Дәрислик 1, 2-қисим. Мектеп, 2019.

**Дополнительная:**

1. Н.Г. Асанов, А.Р. Соловьева, Б.Т. Ибраимова, Биология, 10 класс.– Алматы: Атамұра, 2019г. [https://www.okulyk.kz/10-class/#Биология](https://www.okulyk.kz/10-class/" \l "Биология)

2. Н.Т. Аблайханова, А.М. Калыбаева, А.М. Паримбекова, Биология, 11 класс – Алматы: Мектеп, 2019г. https://www.okulyk.kz/biologiya/

**Средства обучения:**

1. справочно-инструктивные таблицы;

2. мультимедийный проектор;

3. дидактические материалы;

4. компьютерный класс.