

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махачева Ханна Гаджиевна
Должность: Директор
Дата подписания: 21.03.2024 10:05:38
Уникальный идентификатор:
371b5d585809df37735dcd3b11087d80f62f8a2

Министерство Здравоохранения Республики Дагестан

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Дагестан «Дагестанский базовый медицинский колледж им. Р.П.Аскерханова»
(ГБПОУ РД «ДБМК»)

УТВЕРЖДЕНО
Методическим советом
протокол N 1 от 31.08.2023

РАССМОТРЕНО
Цикловой методической комиссией
преподавателей общемедицинских дисциплин N2
протокол N 1 от 31.08.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

ОУП. 12 Биология
(углубленный уровень)

Специальность:

31.02.01 Лечебное дело
31.02.02 Акушерское дело
34.02.01. Сестринское дело

Квалификация:

фельдшер
акушерка/акушер
медицинская сестра/медицинский брат

МАХАЧКАЛА 2023

Рабочая программа ОУП.12 Биология разработана основе требований соответствующих Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) среднего общего и среднего профессионального образования, положений Федеральной основной общеобразовательной программы СОО (ФООП СОО) в т.ч. Федеральной рабочей программы по учебному предмету "Биология" (углубленный уровень), а также в соответствии с рабочими учебными планами по специальностям подготовки.

Организация-разработчик:

© ГБПОУ РД «Дагестанский базовый медицинский колледж им. Р.П.Аскерханова» 2023

Разработчики:

К.К.Самедова - преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ РД «ДБМК»

Н.А.Бораганова - преподаватель ГБПОУ РД «ДБМК»

Н.Д.Адилъханова - преподаватель первой квалификационной категории ГБПОУ РД «ДБМК».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	7
3. ОБЪЕМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	18
4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	19
5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	47
6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	58
6.1. Требования к материально-техническому обеспечению.....	58
6.2. Информационное обеспечение реализации программы.....	58
7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	59

1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета ОУП.12 Биология предназначена для изучения биологии при реализации среднего общего образования в пределах освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальностям: 31.02.01 Лечебное дело, 31.02.02 Акушерское дело, 34.02.01. Сестринское дело.

Учебный предмет ОУП.12 Биология принадлежит предметной области «Естественно-научные предметы», ФГОС среднего общего образования, и изучается в составе обязательных учебных предметов общеобразовательного цикла.

Предмет является профильным предметом общеобразовательного цикла ППССЗ и изучается на углубленном уровне ФГОС среднего общего образования с учетом специфики осваиваемой специальности.

Рабочая программа учебного предмета ОУП.12 Биология разработана на основе требований к результатам освоения ФГОС СОО, а также рабочей программы воспитания.

Учебный предмет «Биология» углублённого уровня изучения является одним из компонентов предметной области «Естественно-научные предметы». Согласно положениям ФГОС СОО профильные учебные предметы, изучаемые на углублённом уровне, являются способом дифференциации обучения на уровне среднего общего образования и призваны обеспечить преемственность между основным общим, средним общим, средним профессиональным и высшим образованием. В то же время каждый из этих учебных предметов должен быть ориентирован на приоритетное решение образовательных, воспитательных и развивающих задач, связанных с профориентацией обучающихся и стимулированием интереса к конкретной области научного знания, связанного с биологией, медициной, экологией, психологией, спортом или военным делом.

Программа по биологии даёт представление о цели и задачах изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне, определяет обязательное (инвариантное) предметное содержание, его структурирование по разделам и темам, рекомендует последовательность изучения учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. В программе по биологии реализован принцип преемственности с изучением биологии на уровне основного общего образования, благодаря чему просматривается направленность на последующее развитие биологических знаний, ориентированных на формирование естественно-научного мировоззрения, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни, на воспитание бережного отношения к окружающей природной среде. В программе по биологии также показаны возможности учебного предмета «Биология» в реализации требований ФГОС СОО к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения и в формировании основных видов учебно-познавательной деятельности обучающихся по освоению содержания биологического образования на уровне среднего общего образования.

Основу содержания составляет система биологических знаний, полученных при изучении обучающимися соответствующих систематических разделов биологии на уровне основного общего образования, эти знания получают развитие. Так, расширены и углублены биологические знания о растениях, животных, грибах, бактериях, организме человека, общих закономерностях жизни, дополнительно включены биологические сведения прикладного и поискового характера, которые можно использовать как ориентиры для последующего выбора профессии. Возможна также интеграция биологических знаний с соответствующими знаниями, полученными обучающимися при изучении физики, химии, географии и математики.

Структура программы по биологии отражает системно-уровневый и эволюционный подходы к изучению биологии. Согласно им, изучаются свойства и закономерности, характерные для живых систем разного уровня организации, эволюции органического мира на Земле, сохранения биологического разнообразия планеты. Изучаются основы молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, актуализируются знания обучающихся по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии человека. В программу также входит изучение эволюционного учения, основ экологии и учения о биосфере.

Учебный предмет «Биология» призван обеспечить освоение обучающимися биологических теорий и законов, идей, принципов и правил, лежащих в основе современной естественно-научной картины мира, знаний о строении, многообразии и особенностях клетки, организма, популяции, биоценоза, экосистемы, о выдающихся научных достижениях, современных исследованиях в биологии, прикладных аспектах биологических знаний. Для развития и поддержания интереса обучающихся к биологии наряду с значительным объёмом теоретического материала в содержании программы по биологии предусмотрено знакомство с историей становления и развития той или иной области биологии, вкладом отечественных и зарубежных учёных в решение важнейших биологических и экологических проблем.

Цель изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне – овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания в формировании интереса к определённой области профессиональной деятельности, связанной с биологией, или к выбору учебного заведения для продолжения биологического образования.

Достижение цели изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне обеспечивается решением следующих задач:

освоение обучающимися системы биологических знаний: об основных биологических теориях, концепциях, гипотезах, законах, закономерностях и правилах, составляющих современную естественно-научную картину мира; о строении, многообразии и особенностях биологических систем (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); о выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;

ознакомление обучающихся с методами познания живой природы: исследовательскими методами биологических наук (молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, палеонтологии, экологии); методами самостоятельного проведения биологических исследований в лаборатории и в природе (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

овладение обучающимися умениями: самостоятельно находить, анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; устанавливать связь между развитием биологии и социально-экономическими и экологическими проблемами человечества; оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей природной среде, собственному здоровью и здоровью окружающих людей; обосновывать и соблюдать меры профилактики инфекционных заболеваний, правила поведения в природе и обеспечения безопасности собственной жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; характеризовать современные научные открытия в области биологии;

развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей в процессе знакомства с выдающимися открытиями и современными исследованиями в биологии, решаемыми ею проблемами, методологией биологического исследования, проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;

воспитание у обучающихся ценностного отношения к живой природе в целом и к отдельным её объектам и явлениям; формирование экологической, генетической грамотности, общей культуры поведения в природе; интеграции естественно-научных знаний;

приобретение обучающимися компетентности в рациональном природопользовании (соблюдение правил поведения в природе, охраны видов, экосистем, биосферы), сохранении собственного здоровья и здоровья окружающих людей (соблюдения мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера) на основе использования биологических знаний и умений в повседневной жизни;

создание условий для осознанного выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами и потребностями региона.

Отбор организационных форм, методов и средств обучения биологии осуществляется с учётом специфики его содержания и направленности на продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Обязательным условием при обучении биологии на углублённом уровне является выполнение проектных работ, тематика которых определяется преподавателем на основе имеющихся материально-технических ресурсов и местных природных условий.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Раздел 1. Биология как наука.

Современная биология - комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.

Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.

Раздел 2. Живые системы и их изучение.

Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие.

Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации.

Изучение живых систем. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста.

Раздел 3. Биология клетки.

Клетка - структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории.

Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток. Электронная микроскопия.

Раздел 4. Химическая организация клетки.

Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков.

Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран - текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК - двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке.

Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. Секвенирование ДНК.

Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул.

Раздел 5. Строение и функции клетки.

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурнофункциональные образования клетки.

Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.

Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.

Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулума. Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тurgор.

Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Строение и функции митохондрий и пластид. Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.

Немембранные органоиды клетки. Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. Микрофиламенты. Мышечные клетки. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль.

Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. Белки хроматина - гистоны.

Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

Раздел 6. Обмен веществ и превращение энергии в клетке.

Ассимиляция и диссимиляция - две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.

Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. Световая и темновая фазы. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.

Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней. Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз - бескислородное расщепление глюкозы.

Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

Раздел 7. Наследственная информация и реализация её в клетке.

Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция - матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность.

Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано). Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.

Вирусы - неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов.

Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы.

Раздел 8. Жизненный цикл клетки.

Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

Матричный синтез ДНК - репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки - кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.

Деление клетки - митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.

Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель - апоптоз.

Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика

Раздел 9. Строение и функции организмов.

Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.

Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.

Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений.

Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека.

Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.

Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей.

Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбоидное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настиги. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.

Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Питание животных. Внутриволокнистое и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.

Дыхание организмов. Дыхание растений. Дыхание животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание. Дыхательная поверхность. Жаберное и лёгочное дыхание. Дыхание позвоночных животных и человека. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных. Дыхательная система человека. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы.

Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система и её органы. Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция.

Выделение у организмов. Выделение у растений. Выделение у животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных и человека. Почки. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи у человека.

Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды.

Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней. Имунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый и приобретённый специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П. Эрлих, Ф.М. Вернет, С. Тонегави). Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний.

Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у растений. Ростовые вещества и их значение.

Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.

Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.

Раздел 10. Размножение и развитие организмов.

Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.

Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.

Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток.

Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеногенез.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология - наука о развитии организмов. Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. Особенности дробления млекопитающих. Зародышевые листки (гастрюляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние ча-

стей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды.

Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и косвенное развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и косвенного развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы.

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.

Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных.

Раздел 11. Генетика - наука о наследственности и изменчивости организмов.

История становления и развития генетики как науки. Работы Г. Менделя, Г. де Фриза, Т. Моргана. Роль отечественных учёных в развитии генетики. Работы Н.К. Кольцова, Н.И. Вавилова, А.Н. Белозерского, Г.Д. Карпеченко, Ю.А. Филипченко, Н.В. Тимофеева-Ресовского.

Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.

Раздел 12. Закономерности наследственности.

Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя - закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя - закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя - закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания.

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.

Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Генотип как целостная система. Плейотропия - множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.

Генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций. Генетические механизмы симбиогенеза, механизмы взаимодействия «хозяин - паразит» и «хозяин - микробом». Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов.

Раздел 13. Закономерности изменчивости.

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иоганнсен). Свойства модификационной изменчивости.

Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная.

Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс - основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида.

Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность.

Раздел 14. Генетика человека.

Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование,

генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медикогенетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.

Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.

Раздел 15. Селекция организмов.

Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н.И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекционной работы.

Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК.

Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции.

Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных.

Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.

Раздел 16. Биотехнология и синтетическая биология.

Объекты, используемые в биотехнологии, - клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов.

Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути.

Клеточная инженерия. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток.

Хромосомная и геномная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. Достижения и перспективы хромосомной и геномной инженерии. Экологические и этические проблемы геномной инженерии.

Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Таргетная терапия рака. ЗО-биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий, создания комплексных тканей сочетанием технологий трёхмерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной медицины.

Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных.

Раздел 17. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии.

Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.

Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).

Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология. Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.

Раздел 18. Микроэволюция и её результаты.

Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга.

Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов - случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).

Естественный отбор - направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный). Половой отбор. Возникновение и эволюция социального поведения животных.

Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительность приспособленности организмов.

Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция - ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: ал-

лопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов.

Механизмы формирования биологического разнообразия.

Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.

Раздел 19. Макроэволюция и её результаты.

Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.

Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев.

Хромосомные мутации и эволюция геномов.

Общие закономерности (правила) эволюции. Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции.

Раздел 20. Происхождение и развитие жизни на Земле.

Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение жизни и астробиология.

Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А.И. Опарина, гипотеза первичного бульона Д. Холдейна, генетическая гипотеза Г. Мёллера. Рибозимы (Т. Чек) и гипотеза «мира РНК» У. Гилберта. Формирование мембран и возникновение протоклетки.

История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: зоны, эры, периоды, эпохи.

Начальные этапы органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Эволюция метаболизма. Возникновение первых экосистем. Современные микробные биоплёнки как аналог первых на Земле сообществ. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты.

Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.

Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых растений.

Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв - появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Общая характеристика климата и геологических процессов. Появление и

расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы.

Массовые вымирания - экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.

Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов.

Тема 21. Происхождение человека - антропогенез.

Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии.

Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории.

Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие. Отличия человека от животных.

Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы.

Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.

Основные стадии антропогенеза. Ранние человекообразные обезьяны (проконсулы) и ранние понгиды - общие предки человекообразных обезьян и людей. Австралопитеки - двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский - общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, денисовский человек, освоение континентов за пределами Африки. Палеогенетика и палеогеномика.

Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека.

Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека.

Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии. Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций. Биосоциальные исследования природы человека. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке.

Раздел 22. Экология - наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой.

Зарождение и развитие экологии в трудах А. Гумбольдта, К.Ф. Рулье, Н.А. Северцова, Э. Геккеля, А. Тенсли, В.Н. Сукачёва. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками.

Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный.

Значение экологических знаний для человека. Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой. Формирование экологической культуры и экологиче

Раздел 23. Организмы и среда обитания.

Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы.

Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм.

Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы.

Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима.

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная, подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах.

Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.

Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробии. Особенности строения и образа жизни.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топические, фабрические). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения

Раздел 24. Экология видов и популяций.

Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций. Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция. Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (г- и К-стратегии).

Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической ниши Д.И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши.

Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Экологические эквиваленты.

Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

Раздел 25. Экология сообществ. Экологические системы.

Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе.

Экосистема как открытая система (А.Д. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни.

Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Почвы и илы в экосистемах. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.

Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

Направленные закономерные смены сообществ - сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климаксное сообщество. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ - основа устойчивости сообществ.

Природные экосистемы.

Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами.

Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.

Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий.

Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем.

Раздел 26. Биосфера - глобальная экосистема.

Биосфера - общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э. Зюсса. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции.

Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.

Зональность биосферы. Понятие о биоме. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши.

Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций.

Раздел 27. Человек и окружающая среда.

Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.

Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки.

Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли. Общие закономерности глобальных экологических кризисов. Особенности современного кризиса и его вероятные последствия.

Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов.

3. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Общая трудоемкость	262

Учебная нагрузка обучающегося	234
в том числе:	
урок	102
практические занятия	132
Консультации индив.проект/конс.перед экзаменом	2/4
Самостоятельная работа студента (всего):	10
Индивидуальный проект	8
Промежуточная аттестация - в форме экзамена	4

4. Тематическое планирование учебного предмета ОУП. 12 Биология

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды общих компетенций и личностных, метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Биология как наука.		2(2/0)	
Тема 1.1. Введение в биологию. Практическое значение биологических знаний.	Теоретическое занятие 1. Современная биология - комплексная наука. 2. Краткая история развития биологии. 3. Роль и место биологии в формировании естественно-научной картины мира. 4. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. 5. Практическое значение биологических знаний. 6. Современные направления биологии.	2	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР1, ПР2, ПР6, ПР13.
Раздел 2. Живые системы и их изучение.		2(2/0)	
Тема 2.1. Организация, разнообразие и изучение биологических систем и процессов.	Теоретическое занятие 1. Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие. 2. Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. 3. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации. 4. Изучение живых систем. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Оценка достоверности полученных результатов. Понятие статистического теста.	2	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР1, ПР2, ПР3, ПР6, ПР13.

	Профессионально ориентированное содержание		
	Доказательная медицина - добросовестное, продуманное и разумное использование современных данных при выборе тактики лечения отдельных пациентов.		
Раздел 3. Биология клетки.		6(2/4)	
Тема 3.1. История открытия и методы изучения клетки. Клеточная теория.	Теоретическое занятие	2	
	1.Клетка — структурно-функциональная единица живого. 2.История открытия и изучения клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. 3.Клеточная теория. Основные положения современной клеточной теории. 4.Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток. Электронная микроскопия.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4, ПР7, ПР13.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Использование современных методов и достижений цитологии как основы теоретической и практической базы современной медицины в борьбе с серьезными заболеваниями человека. 2.Клеточная теория и ее применение в медицине для распознавания онкологических и других заболеваний на стадии клеточной патологии.		
Тема 3.2. Изучение методов клеточной биологии.	Практическое занятие	4	
	1.Общие сведения о клетке. 2.Методы изучения клетки. 3.Микроскопия: световая и электронная. 4.Устройство и назначение оптического светового микроскопа. 5.Правила работы с микроскопом.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР7, ПР9.
Раздел 4. Химическая организация клетки.		12(8/4)	
Тема 4.1. Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества.	Теоретическое занятие	2	
	1.Химический состав клетки. 2.Макроэлементы, микроэлементы,ультрамикроэлементы. 3.Вода, ее физико-химические свойства и биологическая роль в жизни клетки. 4.Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке. Буферные системы клетки.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР4, ПР5, ПР7, ПР8.

	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Аквапорины – белки, регулирующие водный транспорт и электрохимический мембранный потенциал клетки. 2.Патологии, возникающие при недостатке и избытке солей.		
Тема 4.2. Белки. Состав, строение, свойства и функции белков.	Теоретическое занятие	2	
	1.Органические вещества клетки.Белкикак важнейшие биополимеры клетки. 2.Аминокислотныйсостав белков. Образование пептидной связи. 3.Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры белка. 4.Свойства белков. Денатурация. 5.Классификация белков. 6.Биологические функции белков.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР4, ПР5, ПР6, ПР1.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Гемоглобин, его значение для организма. Анализ крови на гемоглобин. 2.Серповидно-клеточная анемия.		
Тема 4.3. Углеводы. Липиды.	Теоретическое занятие	2	
	1.Углеводы.Моносахариды, дисахариды, олигосахариды, полисахариды.и физико-химические свойства. 2.Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. 3 Биологические функции углеводов. 4.Липиды, их строение и гидрофильно-гидрофобныесвойства. 5.Классификация липидов.Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. 6.Биологические функции липидов.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР1, ПР2, ПР4, ПР5, ПР6.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Определение количества сахара в крови с целью выявления гипогликемии и гипергликемии. 2.Сахарный диабет, его причины и последствия.. 3.Холестерин: польза или вред.		
Тема 4.4. Нуклеиновые кислоты. АТФ.	Теоретическое занятие	2	
	1.Нуклеиновые кислоты:ДНК и РНК. 2.Строение нуклеиновых кислот.Нуклеотиды. 3.Структура ДНК – двойная спираль. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. 4.Местонахождение и биологические функцииДНК. 5.Строение, виды и функции РНК в клетке.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР4, ПР5, ПР6, ПР7, ПР10.

	6.Строение и функции молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. 7.Секвенирование ДНК. 8.Шаги в медицину.		
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.ДНК-дактилоскопия («генетический паспорт») и ее применение. 2.Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР).		
Тема 4.5. Нуклеиновые кислоты. Решение задач на определение нуклеотидного состава ДНК и РНК.	Практическое занятие	4	
	1.Общие сведения о нуклеиновых кислотах. 2.Принцип комплементарности. 3.Правило Эрвина Чаргаффа. 4.Решение задач на определение последовательности ДНК и РНК с применением принципа комплементарности и правила Чаргаффа.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР4, ПР7, ПР8, ПР9.
Раздел 5. Строение и функции клетки.		6(6/0/2)	
Тема 5.1. Плазматическая мембрана. Клеточная стенка. Цитоплазма. Одномембранные органоиды клетки.	Теоретическое занятие	2	
	1.Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. 2.Строение и функционирование эукариотической клетки. 3.Плазматическая мембрана, ее структура. Транспорт веществ: пассивный, активный. Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса. 4.Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз.Экзоцитоз. 5.Строение и функции клеточной стенки растений, грибов. 6.Цитоплазма.Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. 7.Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. 8.Строение и функции гранулярного ретикулума. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. 9.Секреторная функция аппарата Гольджи.Транспорт веществ в клетке. 10.Вакуоли растительныхклеток. Клеточный сок. Тургор.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР4, ПР5, ПР6.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Открытие фагоцитоза и его роль в обеспечении иммунитета. 2.Роль эндоплазматической сети в защите организма человека от ксенобиотиков. 3..Болезни связанные с неправильной работой аппарата Гольджи и лизосом.		
Тема 5.2. Полуавтономные органоиды клет-	Теоретическое занятие	2	

ки: митохондрии, пластиды. Немембранные органоиды.	1.Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. 2.Митохондрии, их строение и функции. 3.Пластиды, их строение и функции. Виды пластид: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты. 4. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, микрофиламенты. микротрубочки, органоиды движения, клеточный центр и центриоль, их строение и функции. Профессионально ориентированное содержание 1.Болезни, связанные с дефектами митохондрий. 2.Цианиды как блокаторы клеточного дыхания в митохондриях.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР4, ПР5, ПР7.
Тема 5.3.Ядро. Прокариотическая клетка.	Теоретическое занятие 1.Ядро – важная составная часть клетки. 2.Оболочка ядра, хроматин, карิโอплазма, ядрышки, их строение и функции. 3.Ядерный белковый матрикс. 4.Клеточные включения. 5.Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. 6.Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах. 7. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной). Профессионально ориентированное содержание 1.Генетические факторы как причина врожденных заболеваний человека. 2.Противобактериальные препараты. История открытия антибиотиков. Самостоятельная работа. <i>Подготовка к контрольной работе по теме: «Строение и функции клетки».</i>	2	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР7.
Раздел 6. Обмен веществ и превращение энергии в клетке.		8(8/0)	
Тема 6.1. Обмен веществ. Ассимиляция и диссимиляция.	Теоретическое занятие 1.Ассимиляция и диссимиляция - две стороны метаболизма. 2.Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. 3.Аэробные и анаэробные организмы, их характеристика. 4.Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Профессионально ориентированное содержание	2	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР4, ПР5, ПР6, ПР7, ПР8.

	1.Хламидии и риккетсии – энергетические внутриклеточные паразиты. 2.Хламидиозы и риккетсиозы. Лечение и профилактика.		
Тема 6.2. Ферментативные реакции. Ферменты.	Теоретическое занятие	2	
	1.Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. 2.Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. 3.Отличия ферментов от неорганических катализаторов. 4.Активация и ингибирование. 5.Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР4, ПР6, ПР8.
Тема 6.3. Пластический обмен. Фотосинтез. Хемосинтез.	Теоретическое занятие	2	
	1.Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. 2.Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. 3.Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. 4.Значение фотосинтеза. 5.Хемосинтез. Разнообразие хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. 6.Значение хемосинтеза.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР4, ПР5, ПР6.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Анаэробные инфекции, их возбудители. 2.Патогенез, лечение и профилактика анаэробной инфекции.		
Тема 6.4. Энергетический обмен.	Теоретическое занятие	2	
	1.Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней. Аэробные организмы. 2.Этапы энергетического обмена. 3.Подготовительный этап. 4.Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы. 5.Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. 6.Эффективность энергетического обмена.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР6.
	Профессионально ориентированное содержание		

	1. Этиловый спирт (алкоголь) как самый опасный продукт брожения. 2. Алкоголизм и вызываемые им патологии.		
Раздел 7. Наследственная информация и реализация ее в клетке.		8(4/4)	
Тема 7.1. Реакции матричного синтеза. Биосинтез белка.	Теоретическое занятие	2	.
	1. Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. 2. Реализация наследственной информации. ДНК и гены. Генетический код, его свойства. 3. Транскрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность. 4. Трансляция и её этапы. 5. Условия биосинтеза белка. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР5, ПР6.
	Профессионально ориентированное содержание		
	Альтернативный сплайсинг как механизм для синтеза иммуноглобулинов (антител).		
Тема 7.2. Биосинтез белка. Решение задач.	Практическое занятие	4	
	1. Общие сведения о белках и их биосинтезе. 2. Правила, необходимые при решении задач на определение последовательности белка. 3. Алгоритм работы с таблицей генетического кода. 4. Решение задач на определение последовательности белка.		ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР4, ПР8.
Тема 7.3. Регуляция обменных процессов в клетке.	Теоретическое занятие	2	
	1. Регуляция обменных процессов в клетке. Белки – основа регуляции. 2. Организация генома у прокариот и эукариот. 3. Регуляция активности генов. 4. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано). 5. Клеточный гомеостаз.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3,
	Профессионально ориентированное содержание		
	1. Онкологические заболевания человека, их причины. 2. Онкогены. Протоонкогены. Опухолевые супрессоры. 3. Профилактика и лечение онкологических заболеваний.		
Раздел 8. Жизненный цикл клетки.		4(4/0)	
Тема 8.1. Клеточный цикл. Матричный синтез ДНК.	Теоретическое занятие	2	
	1. Клеточный цикл, его периоды и регуляция		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6.

	2.Интерфаза, ее периоды:пресинтетический синтетический и постсинтетический. 3.Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации:комплементарность,полуконсервативный синтез,антипараллельность. 4.Механизм репликации ДНК.		ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР4, ПР5.
	Профессионально ориентированное содержание		
	Отсутствие S-фазы жизненного цикла как причина появления мутантных клеток и образования злокачественных опухолей.		
Тема 8.2. Хромосомный набор клетки. Митоз.	Теоретическое занятие	2	
	1.Хромосомы, их строение. Теломеры и теломераза. 2.Хромосомный набор клеток – кариотип.Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. 3.Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы. 4.Деление клетки - митоз. Стадии митоза. 5.Цитокинез и кариокинез. 6.Биологическое значение митоза.Регуляция митотического цикла клетки. Апоптоз. 7.Типы митоза. Амитоз.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР4, ПР5.
Раздел 9. Строение и функции организмов.		26(2/24)	
Тема 9.1. Организм как единое целое. Ткани и органы.	Теоретическое занятие	2	
	1.Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы. Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. 2.Колониальные организмы. 3.Взаимосвязь частей многоклеточного организма. 4. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз. 5.Ткани растений, их типы, строение, функции и расположение. 6.Ткани животных и человека, их типы, строение, функции и расположение. 7.Органы. Органы растений: вегетативные и генеративные, их функции. 8.Органы и системы органов животных и человека, их функции.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР1, ПР4, ПР5, ПР6.
Тема 9.2. Опора тела и движение орга-	Практическое занятие	4	

низмов.	1.Опора тела организмов. Каркас растений. 2.Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных.Наружный и внутренний скелет. 3.Строение и типы соединения костей. 4.Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбoidное, жгути- ковое, ресничное. 5. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. 6.Движение многоклеточныхживотных и человека: мышечная система. Рефлекс. 7. Скелетные мышцы и их работа.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР4, ПР5, ПР6, ПР13.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Переломы костей, системы их классификаций. 2.Первая помощь при переломах.		
Тема 9.3. Питание и дыхание организмов.	Практическое занятие 1.Питание организмов. 2.Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями . 3.Питание животных. Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. 4.Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта.Пищеваритель- ные железы. 5.Пищеварительная система человека. 6.Дыхание организмов. Дыхание растений. Дыхание животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание.Дыхательная поверхность.Жаберное и лёгочное дыхание. 7.Дыхание позвоночных животных и человека. Эволюционное усложнениестроения лёг- ких позвоночныхживотных. 8.Дыхательная системачеловека. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопи- тающих. Регуляция дыхания. 9.Дыхательныеобъёмы.	4	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР6.
Тема 9.4. Транспорт веществ у организмов.	Практическое занятие 1. Транспортные системы растений. 2.Транспорт веществ у беспозвоночных животных. 3.Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Эволюционные усложнения строе-	4	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5,

	ния кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция.		ПР6, ПР13.
Тема 9.5. Выделение у организмов.	Практическое занятие	4	
	1. Выделение у растений. 2. Выделение у животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. 3. Выделение у позвоночных животных и человека. Почка. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи у человека.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР6, ПР13.
Тема 9.6. Защита организмов.	Практическое занятие	4	
	1. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. 2. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды. 3. Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. 4. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врожденный и приобретенный специфический иммунитет. 5. Воспалительные ответы организмов. 6. Роль врожденного иммунитета в развитии системных заболеваний.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР6, ПР13.
Тема 9.7. Раздражимость и регуляция у организмов.	Практическое занятие	4	
	1. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. 2. Раздражимость и регуляция у растений. Ростовые вещества и их значение. 3. Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы. 4. Гуморальная регуляция. Эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР6, ПР7.
Раздел 10. Размножение и развитие организмов.		18(2/16)	
Тема 10.1. Формы размножения организмов.	Теоретическое занятие	2	
	1. Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. 2. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2,

	3. Половое размножение. Половые клетки, или гаметы.		МР3, МР2, МР4, МР5.
Тема 10.2. Мейоз. Гаметогенез у животных. Решение задач.	Практическое занятие	4	
	1. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. 2. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. 3. Биологический смысл мейоза и полового процесса. 4. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов. 5. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. 6. Сперматогенез и оогенез. 7. Строение половых клеток. 8. Решение задач.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9.
Тема 10.3. Оплодотворение и индивидуальное развитие животных.	Практическое занятие	4	
	1. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партогенез. 2. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. 3. Стадии эмбриогенеза животных. Дробление. Типы дробления. Бластула. 4. Зародышевые листки (гастроляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). 5. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды. 6. Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и косвенное развитие. Развитие с метаморфозом беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и косвенного развития, их распространение в природе. 7. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. 8. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР7, МР12.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1. Искусственное (экстракорпоральное) оплодотворение. 2. Преимущества и недостатки ЭКО.		
Тема 10.4. Размножение и циклы развития растений. Двойное оплодотворение у цветковых растений.	Практическое занятие	4	
	1. Размножение и развитие растений. 1. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3,

	3.Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. 4.Оплодотворение и развитие растительных организмов. 5.Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.		ПР4, ПР5.
Тема 10.5. Неклеточные формы жизни – вирусы.	Практическое занятие	4	
	1.Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. 2.Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов. 3.Бактериофаги. 4.Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интеграза. 5.Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР7, ПР13.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Противовирусные средства. 2.Применение бактериофагов как метод лечения бактериальных заболеваний кожи, ротовой полости, кишечника, ушей, глаз, мочеполовой системы.		
Раздел 11. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов.		2(2/0)	
Тема 11.1. История становления и развития генетики. Основные понятия и методы генетики.	Теоретическое занятие	2	
	1.История становления и развития генетики как науки. Работы Г. Менделя, Г. де Фриза, Т. Моргана. 2.Роль отечественных учёных в развитии генетики: Н.К. Кольцова, Н.И. Вавилова, А.Н. Белозерского, Г.Д. Карпеченко и др. 3.Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. 4.Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5.
Раздел 12. Закономерности наследственности.		20(6/16)	
Тема 12.1. Моногибридное скрещивание.	Теоретическое занятие	2	

Первый и второй законы Менделя.	1.Моногибридное скрещивание. 2.Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правилодоминирования. 3.Второй закон Менделя – закон расщепленияпризнаков. 4.Цитологические основы моногибридногоскрещивания. Гипотеза чистоты- гамет.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР5, ПР8.
	Профессионально ориентированное содержание		
	Болезнь Альцгеймера, ее причины и профилактика.		
Тема 12.2. Неполное доминирование. Ана- лизирующее скрещивание.	Теоретическое занятие	2	
	1.Полное доминирование. 2.Неполное доминирование. Промежуточный характер наследования. Расщеплениепри- знаков при неполном доминировании. 3.Анализирующее скрещивание.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР7, ПР8.
Тема 12.3. Дигибридное скрещивание. Решение задач.	Практическое занятие	4	
	1.Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. 2.Цитологические основы дигибридного скрещивания. 3.Решение задач.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР8, ПР10.
Тема 12.4. Сцепленноенаследование призна- ков. Решение задач.	Практическое занятие	4	
	1.Сцепленное наследование признаков.Работы Т. Моргана. 2.Нарушение сцепления между генами. 3.Хромосомная теория наследственности. 4. Решение задач.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР8, ПР10.
Тема 12.5. Генетика пола. Решение задач.	Практическое занятие	4	
	1.Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. 2.Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. 3.Наследование признаков, сцепленных с полом. 4.Решение задач.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР8, ПР10.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Наследственные заболевания. 2.Персональное генетическое картирование.		

	3.Достижения генной терапии.		
Тема 12.6. Множественное действие и взаимодействие генов.	Теоретическое занятие	2	
	1.Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. 2.Взаимодействие генов. Взаимодействие аллельных генов. Множественный аллелизм. Кодоминирование.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Клетки крови: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. 2.Переливание и донорство крови.		
Тема 12.7. Взаимодействие неаллельных генов.	Практическое занятие	4	
	1.Взаимодействие неаллельных генов. 2.Комплементарность. 3.Эпистаз. 4.Полимерия.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6, ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР4, ПР7.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Рождение медицинской генетики. История открытия системы АВО. 2.Группы крови и бомбейский синдром.		
Раздел 13. Закономерности изменчивости.		10(4/4/2)	
Тема 13.1. Изменчивость признаков. Наследственная изменчивость.	Теоретическое занятие	2	
	1.Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа.Изменчивость признаков. 2.Качественные и количественные признаки. 3.Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. 4.Генотипическая изменчивость.Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная. 5.Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости.Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР5, ПР7.
Тема 13.2. Генотипические мутации. Зако-	Теоретическое занятие	2	

номерности мутационного процесса.	1.Мутационная изменчивость. Мутации. 2.Классификация мутаций. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. 3.Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. 4.Закономерности мутационного процесса. Частота и причины мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. 5.Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). 6.Внеядерная изменчивость и наследственность. Самостоятельная работа <i>Подготовка к контрольной работе по теме: «Основы генетики».</i>	2	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР7, МР8, МР9, МР10, МР11, МР12, МР13. ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11, ПР12, ПР13.
Тема 13.3. Модификационная изменчивость. Вариационный ряд.	Практическое занятие 1.Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. 2.Норма реакции признака. 3.Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иогансен). 4.Свойства модификационной изменчивости. Профессионально ориентированное содержание 1.Органические соединения, входящие в состав сигареты. 2.Вредоносное воздействие курения на организм человека.	4	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР7, МР8, МР9, МР10, МР11, МР12, МР13. ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11, ПР12, ПР13.
Раздел 14. Генетика человека.		4(4/0)	
Тема 14.1. Геном человека. Методы изучения генетики человека.	Теоретическое занятие 1.Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. 2.Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. 3.Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа.	2	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР7, МР8, МР9, МР10, МР11, МР12, МР13. ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11, ПР12, ПР13.
Тема 13.4. Наследственные заболевания человека. Значение генетики для медицины.	Теоретическое занятие 1.Наследственные заболевания человека. 2.Генные и хромосомные болезни человека. 3.Болезни наследственной предрасположенностью. 4.Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование.	2	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР7, МР8, МР9, МР10, МР11, МР12, МР13. ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11, ПР12, ПР13.

	5.Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток. 6.Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.		
Раздел 15. Селекция организмов.		6(2/4)	
Тема 15.1. Селекция как процесс и наука. Искусственный отбор.	Теоретическое занятие	2	
	1.Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. 2.Учение Н.И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. 3.Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Понятие об искусственном отборе. 4.Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекционной работы.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4, ПР12, ПР13.
Тема 15.2. Методы селекционной работы.	Практическое занятие	4	
	1.Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. 2.Испытание производителей по потомству. 3.Этапы комбинаторной селекции. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК. 4.Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции. 5.Получение полиплоидов. 6.Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. 7.Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. 8.Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных. 9.Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родителей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР2, ПР3, ПР4, ПР7, ПР13.

Раздел 16. Биотехнология и синтетическая биология.		6(4/0/2)	
Тема 16.1. Биотехнология. Микробиологическая технология.	Теоретическое занятие	2	
	1.Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. 2.Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. 3.Производство белка, аминокислот и витаминов. 4.Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР12, ПР13.
Тема 16.2. Клеточная, хромосомная и генная инженерия.	Теоретическое занятие	2	
	1.Клеточная инженерия. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. 2.Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. 3.Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. 4.Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. 5.Экологические и этические проблемы генной инженерии. 6.Медицинские биотехнологии.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5, ПР12, ПР13.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. 2.Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных. 3.Использование стволовых клеток. Таргетная терапия рака. 4.Биопринтинг (или биологическое конструирование) как новый метод биотехнологии.		
	Самостоятельная работа	2	
	<i>Подготовить сообщения на тему: «Биотехнология – надежды и свершения».</i>		
Раздел 17. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии.		4(4/0)	

Тема 17.1. История эволюционного учения. Предпосылки возникновения дарвинизма.	Теоретическое занятие 1.Зарождение эволюционных представлений. 2.Первые эволюционные концепции. 3.Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.	2	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР15, ПР18, ПР25.
Тема 17.2. Эволюция культурных форм и видов в природе по Ч.Дарвину. Развитие эволюционной теории Ч.Дарвина.	Теоретическое занятие 1.Эволюция культурных форм (по Ч.Дарвину). Роль искусственного отбора. 2.Эволюция видов в природе (по Ч.Дарвину).Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор). 4. Развитие эволюционной теории Ч.Дарвина. 5.Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Современная эволюционная биология.Значение эволюционной теории в формировании естественно- научной картины мира.	2	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР15, ПР16, ПР17, ПР19.
Раздел 18. Микроэволюция и ее результаты.		10(6/4)	
Тема 18.1. Генетические основы эволюции.	Теоретическое занятие 1.Этапы эволюционного процесса:микроэволюция и макроэволюция. 2.Популяция как элементарная единица эволюции.Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия. Дж. Харди, В. Вайнберга. 3.Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. 4.Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. 5.Миграция.Эффект основателя. 6.Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).	2	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1, ЛР2, ЛР6, ЛР9, ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР15, ПР17.
Тема 18.2. Естественный отбор и его формы.	Теоретическое занятие 1.Естественный отбор –направляющий фактор эволюции. 2.Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный).	2	ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3,

	3. Половой отбор. Возникновение и эволюция социального поведения животных.		ПР15, ПР17.
Тема 18.3. Приспособленность организмов и ее относительный характер.	Практическое занятие	4	
	1. Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений. Ароморфозы и идиоадаптации. 2. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. 3. Относительность приспособленности организмов.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР15, ПР17, ПР18, ПР19.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1. Татуировки и пирсинг как индикаторы приспособленности в современном мире. 2. Вред татуировок и пирсинга для здоровья человека.		
Тема 18.4. Вид, его критерии и структура. Видообразование.	Теоретическое занятие	2	
	1. Вид, его критерии и структура. 2. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов. 3. Механизмы формирования биологического разнообразия. Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия. 4. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости антибиотикам и способы борьбы с ней.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1- ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР15, ПР17, ПР20.
Раздел 19. Макроэволюция и ее результаты.		6(4/0/2)	
Тема 19.1. Методы изучения макроэволюции.	Теоретическое занятие	2	
	1. Макроэволюция и методы ее изучения. 2. Палеонтологические методы. Переходные формы и филогенетические ряды организмов. 3. Биogeографические методы. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биogeографические области Земли. Виды-эндемики и реликты. 4. Эмбриологические и сравнительно- морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. 5. Молекулярно- генетические, биохимические и математические методы изучения		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР15, ПР16, ПР17.

	эволюции.		
Тема 19.2. Направления, пути, формы и правила эволюции.	Теоретическое занятие	2	
	1. Прогресс и регресс. 2. Пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. 3. Формы направленной эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. 4. Общие закономерности (правила) эволюции.		ОК 2, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР15, ПР17.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1. Медицинская паразитология. 2. Паразиты человека как результат морфофизиологического регресса.		
	Самостоятельная работа	2	
	<i>Составить кроссворд по теме: «Красная книга». Охрана редких и исчезающих видов организмов в России, в мире.</i>		
Раздел 20. Происхождение и развитие жизни на Земле.		14(2/12)	
Тема 20.1. Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле. Основные этапы неорганической и органической эволюции.	Теоретическое занятие	2	
	1. Гипотезы теории происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. До-научные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. 2. Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А.И. Опарина, гипотеза первичного бульона Дж. Холдейна, генетическая гипотеза Г. Мёллера. Рибозимы (Т. Чек) и гипотеза «мира РНК» У. Гилберта. Формирование мембран и возникновение пробионтов (протоцитки). 3. Начало органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Эволюция метаболизма. Возникновение первых экосистем. Современные микробные биоплёнки как аналог первых на Земле сообществ. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты. Происхождение эукариот (симбиогенез).		ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР15, ПР21, ПР25.
Тема 20.2. Формирование надцарств организмов.	Практическое занятие	4	
	1. Надцарство Прокариоты. 2. Надцарство Эукариоты. Появление многоклеточности.		ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2,

	3.Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых растений. 4.Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши. 3.Неклеточная форма жизни – вирусы, их эволюционное происхождение.		МР3, ПР15, ПР16, ПР20.
Тема 20.3. История Земли по эрам и методы ее изучения.	Практическое занятие	4	
	1.Ископаемые первые органические остатки. Геохронология и ее методы. 2.Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Общая характеристика климата и геологических процессов. Появление и расцвет характерных организмов. 3.Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы. 4.Массовые вымирания –экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. 5.Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.		ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР16, ПР20, ПР25.
Тема 20.4. Современная система органического мира.	Практическое занятие	4	
	1. Основные систематические группы организмов. Принципы классификации организмов. 2.Современные подходы к классификации организмов и изучению видов.		ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР18, ПР20, ПР21, ПР25.
Раздел 21. Происхождение человека - антропогенез.		12(4/8)	
Тема 21.1. Антропология. Становление представлений о происхождении человека.	Теоретическое занятие	2	
	1.Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии. 2.Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории.		ОК4, ОК5, ОК6. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР18, ПР20, ПР25, ПР26.
Тема 21.2. Сходство и отличия человека от животных.	Теоретическое занятие	2	
	1.Систематическое положение человека.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7.

	2. Свидетельствасходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого- биохимические,поведенческие. 3.Отличия человека отживотных.Прямохождение и комплекссвязанных с ним призна-ков.Развитие головного мозга и второй сигнальной системы.		ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР16, ПР18, ПР20.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Нарушения осанки детей и подростков. 2.Виды нарушений осанки: кифоз, сколиоз, кифосколиоз. 3.Профилактика и способы лечения.		
Тема 21.3. Эволюция человека. Движущие силы и основные стадии ан-тропогенеза.	Практическое занятие	4	
	1.Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе. 2.Основные стадии антропогенеза. Ранние человекообразные обезьяны (проконсулы) и ранние понгиды – общие предки человекообразных обезьян и людей. 3.Австралопитеки –двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления ору-дий труда. 4.Древнейший человек – архантроп. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. 5.Древний человек – палеоантроп. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. 6.Человек современного типа – неоантроп. Кроманьонец. 7.Палеогенетика и палеогеномика.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР15, ПР18, ПР20.
Тема 21.4. Эволюция современного челове-	Практическое занятие	4	

ка. Человеческие расы. Человек как биосоциальное существо.	1.Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека. 2.Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. 3.Приспособленность человека к разным условиям среды. Влияние географической среды. Адаптивные типы людей. 4.Человек как часть природы и общества. Физический, витальный, биосоциальный, ментальный и духовный уровни организации человека. Профессионально ориентированное содержание 1.Отравление суррогатным алкоголем. 2.Последствия чрезмерного употребления алкоголя и его суррогатов. 3.Меры профилактики и способы лечения.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР19, ПР20, ПР25.
Раздел 22. Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой.		2(2/0)	
Тема 22.1. История развития экологии и ее методы.	Теоретическое занятие 1.Зарождение и развитие экологии в трудах А. Гумбольдта, К.Ф. Рулье, Н.А. Северцова, Э. Геккеля, А. Тенсли, В.Н. Сукачёва. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками. 2.Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный. 3.Значение экологических знаний для человека. Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой. Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения.	2	ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР16, ПР17, ПР18, ПР26.
Раздел 23. Организмы и среда обитания.		14(6/8)	
Тема 23.1. Среда обитания.	Теоретическое занятие	2	

	1.Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. 2.Физико- химические особенности средобитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР17, ПР19, ПР20.
Тема 23.2. Экологические факторы среды. Абиотические факторы.	Практическое занятие	4	
	1.Экологические факторы среды, их виды и действие на организмы. 2.Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм. 3.Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и stenотермные организмы. 4.Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима. 5.Газовый и ионный состав среды. Почва и рельеф. Погодные и климатические факторы.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР19, ПР26.
Тема 23.3. Биологические ритмы.	Теоретическое занятие	2	
	1.Понятие о биологических ритмах. 2.Внешние и внутренние ритмы. 3.Суточные и годовые ритмы. 4.Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР18, ПР19, ПР20, ПР26.
Тема 23.4. Жизненные формы организмов.	Теоретическое занятие	2	
	1.Понятие о жизненной форме организма. 2.Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. 3.Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробии. Особенности		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР17, ПР18, ПР19,

	строения и образа жизни.		ПР20.
Тема23.4. Биотические факторы.	Практическое занятие	4	
	1.Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий:конкуренция, хищничество, паразитизм. 2.Мутуализм (кооперация, симбиоз),комменсализм (квартирантство, нахлебничество), аменсализм. 3.Нейтрализм.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР19, ПР20.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Медицинская паразитология, ее основные разделы и задачи. 2.Гельминтология. Широкий лентец и вызываемые им заболевания. 3.Укусы диких животных и млекопитающих, первая помощь при укусах. Бешенство. 4.Укусы членистоногих. Яды. Помощь и профилактика.		
Раздел 24. Экология видов и популяций.		6(6/0)	
Тема24.1. Экологическая ниша вида.	Теоретическое занятие	2	
	1.Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической нишиДж. И. Хатчинсона. 2.Размерыэкологической ниши. 3.Смена экологической ниши.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР15, ПР17, ПР19.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Н.Ф.Реймерс и его правило (принцип) экологического дублирования. 2.Гипотетическая теория механизма возникновения новых инфекционных заболеваний человека		
Тема24.2. Экологические характеристики и структура популяции.	Теоретическое занятие	2	
	1.Экологические характеристики популяции. Популяция как биосистема. Основные показатели популяции. Биотический потенциал популяции. 2. Экологическая структура популяции: пространственная, возрастная, половая, этологическая.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР15, ПР16, ПР17,ПР21.
Тема24.3. Динамика популяции и ее регуляция.	Теоретическое занятие	2	
	1.Динамика популяции, ее типы. 2.Оценка численности популяции. 3.Кривые выживания. 4. Регуляция численности популяции		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР15, ПР16, ПР17, ПР19.

Раздел 25. Экология сообществ. Экологические системы.		14(6/8)	
Тема 25.1. Сообщества организмов: структуры и связи.	Теоретическое занятие	2	
	1.Сообщества организмов. 2.Биоценоз и его структура. 3. Связи между организмами в биоценозе.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР15, ПР17, ПР18, ПР19, ПР20.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Природно-очаговые болезни, их особенности и пути заражения. 1.Влияние видового разнообразия сообщества на распространение эпидемий. 2.Зоонозы и антропонозы.		
Тема 25.2. Экосистемы. Круговорот веществ и поток энергии.	Теоретическое занятие	2	
	1.Экосистема как открытая система (А.Дж. Тенсли). 2.Функциональные группы экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. 3.Трофические уровни. Трофические цепи и сети. 4.Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР15, ПР17.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Избыточная масса тела (ИМТ). 2.Диеты, их роль в снижении веса.		
Тема 25.3. Основные показатели экосистем. Свойства биогеоценозов и динамика сообществ.	Практическое занятие	4	
	1.Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. 2.Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. 3.Свойства биогеоценозов. 4.Циклические изменения в биогеоценозах. 5.Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климатическое сообщество.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР15, ПР17, ПР19.
	Профессионально ориентированное содержание		
	1.Отравление нефтепродуктами, его последствия и первая помощь. 2.Бензиновая токсикомания среди подростков и ее последствия.		
Тема 25.4. Природные и антропогенные эко-	Практическое занятие	4	

системы.	1.Природные экосистемы. Экосистемы озера. Экосистемасмешанного леса. 2.Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами. 3.Урбоэкосистемы. Основные компонентыурбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городскойфауны. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. 4.Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий. 5.Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР16, ПР19, ПР20.
Тема25.5. Биоразнообразие – основа устойчивости сообществ.	Теоретическое занятие	2	
	1.Биологическое разнообразие сообществ – основа их устойчивости. 2.Принципы представлений о биоразнообразии: дополнительности, взаимозаменяемости, взаиморегуляции, дублирования функций. 3.Экологическая реставрация.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР20, ПР21, ПР25, ПР26.
Раздел 26.Биосфера - глобальная экосистема.		4(0/4)	
Тема26.1. Биосфера и закономерности ее существования. Биомы.	Практическое занятие	4	
	1.Биосфера – общепланетарная оболочка Земли.Развитие представлений о биосфере в трудах Э. Зюсса. Учение В.И. Вернадского о биосфере. 2.Области биосферы и её состав. 3.Живое вещество биосферы и его функции. 4.Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. 5.Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). 6.Ритмичность явлений в биосфере. 7.Зональность биосферы. Понятие о биоми. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши. 8.Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР15, ПР20, ПР26.
	Профессионально ориентированное содержание		

	1.Отравление газами. Карбоксигемоглобин. 2.Симптомы отравления угарным газом и первая помощь. 3.Токсическое воздействие хлора на организм.		
Раздел 27.Человек и окружающая среда.		14(0/12/2)	
Тема27.1. Человечество в биосфере Земли. Загрязнения воздушной и водной среды. Разрушение почвы и изменение климата.	Практическое занятие	4	
	1.Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. 2.Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. 3.Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. 4.Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР15, ПР16, ПР19, ПР20, ПР25, ПР26.
Тема27.2. Антропогенное воздействие на растительный и животный мир, их охрана.	Практическое занятие	4	
	1.Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. 2.Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. 3.Особо охраняемые природные территории (ООПТ). 4.Ботанические сады и зоологические парки.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР16, ПР19, ПР20, ПР25, ПР26.
	Самостоятельная работа.	2	
	<i>Подготовить сообщения на тему: «Глобальные экологические проблемы биосферы».</i>		
Тема27.3. Рациональное природопользование. Сосуществование человечества и природы.	Практическое занятие	4	
	1.Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. 2.Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли. 3.Общие закономерности глобальных экологических кризисов. Особенности современного кризиса и его вероятные последствия. 4.Развитие методов мониторинга развития опасныхтехногенных процессов.		ОК4, ОК5, ОК6, ОК7. ЛР1-ЛР8, МР1, МР2, МР3, ПР14, ПР20, ПР21,ПР25, ПР26.

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение учебного предмета ОУП.12 Биология способствует формированию **общих компетенций**:

- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности.

В результате изучения биологии у обучающегося будут сформированы следующие **личностные результаты**:

Личностные результаты в соответствии с требованиями ФГОС СОО	Уточненные личностные результаты ФООП СОО
гражданского воспитания: – сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; – осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; – принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; – готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; – готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; – умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; – готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;	1) гражданского воспитания: сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей, в том числе в сопоставлении с ситуациями, отражёнными в текстах литературных произведений, написанных на русском языке; готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации; умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;
патриотического воспитания: – сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и на-	2) патриотического воспитания: сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; ценностное отношение к государственным символам, историче-

стоящее многонационального народа России; – ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; – идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;	скому и природному наследию, памятникам, боевым подвигам и трудовым достижениям народа, традициям народов России; достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде; идейная убежденность, готовность к служению Отечеству и его защите, ответственность за его судьбу;
духовно-нравственного воспитания: – осознание духовных ценностей российского народа; – сформированность нравственного сознания, этического поведения; – способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; – осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; – ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;	3) духовно-нравственного воспитания: осознание духовных ценностей российского народа; сформированность нравственного сознания, норм этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;
эстетического воспитания: – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; – способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; – убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; – готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;	4) эстетического воспитания: эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений; способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного, в том числе словесного, творчества; готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности, в том числе при выполнении творческих работ по русскому языку;
физического воспитания: – сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью; – потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; – активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;	5) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью; потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;
трудового воспитания: – готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; – интерес к различным сферам профессиональ-	6) трудового воспитания: готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно осуществлять такую деятельность, в том числе в процессе изучения русского языка; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе к деятельности филологов, журналистов, писателей; умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

ной деятельности, умение реализовывать собственные жизненные планы; – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;	готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
экологического воспитания: – сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; – планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; – активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; – умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; – расширение опыта деятельности экологической направленности;	7) экологического воспитания: сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их; расширение опыта деятельности экологической направленности;
ценности научного познания: – сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; – совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; – осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.	8) ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять учебно-исследовательскую и проектную деятельность, в том числе по русскому языку, индивидуально и в группе.

В процессе достижения **личностных результатов** освоения обучающимися программы по биологии у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, использовать языковые средства для выражения своего состояния, видеть направление развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность проявлять гибкость и адаптироваться к эмоциональным изменениям, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность сочувствовать и сопереживать, понимать эмоциональное состояние других людей и учитывать его при осуществлении коммуникации;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться о них, проявлять к ним интерес и разрешать конфликты с учётом собственного речевого и читательского опыта.

В результате изучения учебного предмета ОУП.12 Биология у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, отраженные в универсальных учебных действиях, а именно – познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Метапредметные результаты, отраженные в универсальных учебных действиях	Универсальные учебные действия (УУД) ФГОС СОО	Уточненные универсальные учебные действия (УУД) ФООП СОО
1.Овладение универсальными учебными познавательными действиями:	а) базовые логические действия: – самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; – устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; – определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; – выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; – вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; – развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;	1) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; - использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями); - определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями; - использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы; - строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения; - применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках; - разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия -развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.
	б) базовые исследовательские действия:	2) базовые исследовательские дей-

	– владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; – способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; – овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; – формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; – анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; – давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; – разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; – осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; – уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; – уметь интегрировать знания из разных предметных областей; – выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; – ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;	ствия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; - использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; - формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.
	в) работа с информацией: – владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; – создавать тексты в различных форматах с	3) работа с информацией: - ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию

	учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; – оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; – использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; – владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость; - формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач; - приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем; - самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое); - использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности
2.Овладение универсальными коммуникативными действиями:	а) общение: – осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; – распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; – владеть различными способами общения и взаимодействия; – аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации; – развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;	1) общение: - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии); - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры; - владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения; - развёрнуто и логично излагать свою-

		точку зрения с использованием языковых средств.
	б) совместная деятельность: – понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; – выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; – принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; – оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; – предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; – осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным	2) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи; - выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; - оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.
3. Овладение универсальными регулятивными действиями	а) самоорганизация: – самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; – давать оценку новым ситуациям; – расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; – делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; – оценивать приобретенный опыт; – способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;	1) самоорганизация: - использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях; - выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих; - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям; - расширять рамки учебного предме-

		та на основе личных предпочтений; - делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; - оценивать приобретённый опыт; - способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.
	б) самоконтроль: – давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; – владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; – использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; – уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; – в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: – самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; – саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; – внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; – эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; – социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;	2) самоконтроль: - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; - владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
	г) принятие себя и других людей: – принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; – принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; – признавать свое право и право других людей на ошибку; – развивать способность понимать мир с позиции другого человека.	3) принятия себя и других людей: – принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; – принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; признавать своё право и право других на ошибку; – развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне ориентированы на обеспечение профильного обучения обучающихся биологии. Они включают: специфические для биологии научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению новых знаний и их применению в различных учебных, а также в реальных жизненных ситуациях.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать:

1. Сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении проблем рационального природопользования, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии;
2. Владение системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, организм, метаболизм, гомеостаз, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие), биологические теории (клеточная теория Т.Шванна, М. Шлейдена, Р.Вирхова, хромосомная теория наследственности Т.Моргана), учения (Н.И. Вавилова – о центрах многообразия и происхождения культурных растений), законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления, чистоты гамет, независимого наследования Г. Менделя, гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова), принципы (комплементарности);
3. Владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);
4. Умение выделять существенные признаки: вирусов, клеток прокариот и эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, в том числе бактерий, грибов, растений, животных и человека, строения органов и систем органов растений, животных, человека, процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека, биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора;
5. Умение устанавливать взаимосвязи между органоидами клетки и их функциями, строением клеток разных тканей и их функциями, между органами и системами органов у растений, животных и человека и их функциями, между системами органов и их функциями, между этапами обмена веществ, этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов, этапами эмбрионального развития, генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;
6. Умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных и человека;
7. Умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;
8. Умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
9. Умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
10. Умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

11. Умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ, и публично представлять полученные результаты на конференциях;
12. Умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биологии и медицины (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);
13. Умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.
14. Сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку, о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии;
15. Умение владеть системой биологических знаний, которая включает определения и понимание сущности основополагающих биологических терминов и понятий (вид, экосистема, биосфера), биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), учения (А.Н. Северцова – о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского – о биосфере), законы (генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга, зародышевого сходства К.М. Бэра), правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды энергии), гипотезы (гипотеза «мира РНК» У. Гилберта);
16. Умение владеть основными методами научного познания, используемыми в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, наблюдение, эксперимент), способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;
17. Умение выделять существенные признаки: видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора, аллопатрического и симпатрического видообразования, влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции, приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции, круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;
18. Умение устанавливать взаимосвязи между процессами эволюции, движущими силами антропогенеза, компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;
19. Умение выявлять отличительные признаки живых систем, приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;
20. Умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп, взаимосвязи организмов и среды обитания, единства человеческих рас, необходимости сохранения многообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества;
21. Умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
22. Умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
23. Умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

24. Умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

25. Умение оценивать гипотезы и теории о происхождении жизни, человека и человеческих рас, о причинах, последствиях и способах предотвращения глобальных изменений в биосфере;

26. Умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, экологии, природопользования, медицины, биотехнологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

6.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебного предмета должно быть предусмотрено специальное помещение: Кабинет биологии.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект электронных видеоматериалов;
- задания для контрольных работ;
- профессионально ориентированные задания;
- материалы экзамена;
- микроскоп.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- проектор с экраном.

Залы:

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

6.2. Информационное обеспечение реализации программы

В библиотечный фонд входят учебники из федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников, утвержденного приказом Минпросвещения России от 21.09.2022 N 858. (Зарегистрировано в Минюсте России 01.11.2022 N 70799).

Студентам Колледжа обеспечен доступа к учебникам ЭР СПО «PROФобразование» и «Консультант студента» комплекс «Медицина (СПО) GEOTAP-Медиа».

В образовательном процессе используются электронные образовательные ресурсы из федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Минпросвещения России от 04.10.2023 N 738. (Зарегистрировано в Минюсте России 02.11.2023 N 70799).

6.2.1. Основные источники

1. Биология. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций (углублённый уровень)/ А. В. Теремов, Р. А. Петросова. — 13-е изд., стер. - М. : Мнемозина, 2022. — 400с. : ил.

2. Биология. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций (углублённый уровень)/ А. В. Теремов, Р. А. Петросова. — 13-е изд., стер. - М. : Мнемозина, 2022. — 400с. : ил.

6.2.2. Электронные образовательные ресурсы

1. Биология. 10-11 класс. Углублённый уровень. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования».

7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках предмета: - знание роли биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей; - понимание роли биологии в формировании современной научной картины мира, перспективы развития биологии; - знание связи основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук; - понимание системы взглядов на живую природу и места в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимание границ их применимости; - знание существенных особенностей разных уровней организации жизни; - понимание связи строения и функций основных биологических макромолекул, их роли в процессах клеточного метаболизма; - знание фаз деления клетки; - знание существенных признаков строения клеток организмов разных царств живой природы, взаимосвязи строения и функций частей и органоидов клетки; - понимание взаимосвязи пластического и энергетического обменов; процессов пластического и энергетического обменов, происходящего в клетках живых организмов; - знание разных способов размножения организмов; - знание характеристик основных этапов онтогенеза организмов; - понимание причин наследственных заболеваний, необходимости мер предупреждения таких заболеваний; - знание причин и существенных признаков модификационной и мутационной изменчивости; - понимание значения разных методов селекции в создании сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов; - знание факторов (движущих сил) эволюции; - знание причин изменчивости и многообразия видов согласно синтетической теории эволюции; - понимание связи структуры и свойств экосистемы; - знание практического и этического значения современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии;	«Отлично» - теоретическое содержание программы освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Письменная проверка Устный опрос Тестирование Оценка выполнения самостоятельной работы
Перечень умений, осваиваемых в рамках предмета: - решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и мРНК, антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности; - уметь делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК; - умение определять количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла;		- Защита выполненной самостоятельной работы - Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) - Оценка выполнения практического задания

- умение решать задачи на определение и сравнение количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла; - умение решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования; - умение обосновывать роль изменчивости в естественном и искусственном отборе; - умение характеризовать популяцию как единицу эволюции, вид как систематическую категорию и как результат эволюции; - умение выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно её объяснять; - умение представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания; - умение составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (сети питания), прогнозировать их изменения в зависимости от изменения факторов среды; - умение аргументировать собственную позицию по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде; - умение обосновывать необходимость устойчивого развития как условия сохранения биосферы; - умение организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект): выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований; - умение прогнозировать последствия собственных исследований с учётом этических норм и экологических требований; - умение выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем; - умение анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии; - умение аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации; - умение моделировать изменение экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды; - умение выявлять в процессе исследовательской деятельности последствия антропогенного воздействия на экосистемы своего региона, предлагать способы снижения антропогенного воздействия на экосистемы; - умение использовать приобретённые компетенции в практической деятельности и повседневной жизни, для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной деятельности; - умение проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретиро-		
---	--	--

вать результаты, делать выводы на основе полученных результатов; -умение устанавливать тип наследования и характер проявления признака по заданной схеме родословной, применяя законы наследственности.		
--	--	--