

Приложение № 1.16
к ООП СОО МБОУ СОШ № 55,
утвержденной приказом
от 30.08.2022 № 277

Рабочая программа учебного предмета
«Биология»
(углубленный уровень)
10-11 классы

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты отражают:

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

5) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

6) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

7) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты отражают:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и

проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

6) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей.

Предметные результаты отражают:

Требования к результатам освоения ООП СОО	Уточненные и конкретизированные планируемые результаты освоения учебного предмета
<p>1) сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях;</p> <p>2) сформированность умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений; прогнозировать последствия значимых биологических исследований;</p> <p>3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере; проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;</p> <p>4) владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;</p> <p>5) сформированность</p>	<p>Выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей; – оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии; – устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук; – обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости; – проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов; – выявлять и обосновывать существенные

<p>убежденности в необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.</p>	<p>особенности разных уровней организации жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма; – решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности; – делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК; – сравнивать фазы деления клетки; решать задачи на определение и сравнение количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла; – выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки; – обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов; – определять количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла; – решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования; – раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний; – сравнивать разные способы размножения организмов; – характеризовать основные этапы онтогенеза организмов; – выявлять причины и существенные признаки модификационной и мутационной изменчивости; обосновывать роль изменчивости в естественном и искусственном отборе; – обосновывать значение разных методов селекции в создании сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов; – обосновывать причины изменчивости и многообразия видов, применяя синтетическую
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

теорию эволюции;

– характеризовать популяцию как единицу эволюции, вид как систематическую категорию и как результат эволюции;

– устанавливать связь структуры и свойств экосистемы;

– составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (сети питания), прогнозировать их изменения в зависимости от изменения факторов среды;

– аргументировать собственную позицию по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;

– обосновывать необходимость устойчивого развития как условия сохранения биосферы;

– оценивать практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку;

– выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно ее объяснять;

– 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.

Выпускник получит возможность научиться:

– 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;

– прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;

– выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;

– анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;

– аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного

	<p>знания в эпоху информационной цивилизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – моделировать изменение экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды; – выявлять в процессе исследовательской деятельности последствия антропогенного воздействия на экосистемы своего региона, предлагать способы снижения антропогенного воздействия на экосистемы; – использовать приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Содержание учебного предмета

Биология как комплекс наук о живой природе

Биология как комплексная наука. Современные направления в биологии. Связь биологии с другими науками. Выполнение законов физики и химии в живой природе. *Синтез естественно-научного и социогуманитарного знания на современном этапе развития цивилизации*¹. Практическое значение биологических знаний.

Биологические системы как предмет изучения биологии. Основные принципы организации и функционирования биологических систем. *Биологические системы разных уровней организации.*

Гипотезы и теории, их роль в формировании современной естественно-научной картины мира. Методы научного познания органического мира. Экспериментальные методы в биологии, статистическая обработка данных.

Структурные и функциональные основы жизни

Молекулярные основы жизни. Макроэлементы и микроэлементы. Неорганические вещества. Вода, ее роль в живой природе. Гидрофильность и гидрофобность. Роль минеральных солей в клетке. Органические вещества, понятие о регулярных и нерегулярных биополимерах. Углеводы. Моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Функции углеводов. Липиды. Функции липидов. Белки. Функции белков. Механизм действия ферментов. Нуклеиновые кислоты. ДНК: строение, свойства, местоположение, функции. РНК: строение, виды, функции. АТФ: строение, функции. Другие органические вещества клетки. Нанотехнологии в биологии.

¹ Курсивом обозначены дидактические единицы, соответствующие блоку результатов «Выпускник получит возможность научиться».

Клетка – структурная и функциональная единица организма. *Развитие цитологии.* Современные методы изучения клетки. Клеточная теория в свете современных данных о строении и функциях клетки. *Теория симбиогенеза.* Основные части и органоиды клетки. Строение и функции биологических мембран. Цитоплазма. Ядро. Строение и функции хромосом. Мембранные и немембранные органоиды. Цитоскелет. Включения. Основные отличительные особенности клеток прокариот. Отличительные особенности клеток эукариот.

Вирусы – неклеточная форма жизни. Способы передачи вирусных инфекций и меры профилактики вирусных заболеваний. *Вирусология, ее практическое значение.*

Клеточный метаболизм. Ферментативный характер реакций обмена веществ. Этапы энергетического обмена. Аэробное и анаэробное дыхание. Роль клеточных органоидов в процессах энергетического обмена. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез. Фазы фотосинтеза. Хемосинтез.

Наследственная информация и ее реализация в клетке. Генетический код, его свойства. Эволюция представлений о гене. Современные представления о гене и геноме. Биосинтез белка, реакции матричного синтеза. Регуляция работы генов и процессов обмена веществ в клетке. Генная инженерия, геномика, *протеомика.* *Нарушение биохимических процессов в клетке под влиянием мутагенов и наркотических веществ.*

Клеточный цикл: интерфаза и деление. Митоз, значение митоза, фазы митоза. Соматические и половые клетки. Мейоз, значение мейоза, фазы мейоза. Мейоз в жизненном цикле организмов. Формирование половых клеток у цветковых растений и позвоночных животных. *Регуляция деления клеток, нарушения регуляции как причина заболеваний. Стволовые клетки.*

Организм

Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов. Взаимосвязь тканей, органов, систем органов как основа целостности организма.

Основные процессы, происходящие в организме: питание и пищеварение, движение, транспорт веществ, выделение, раздражимость, регуляция у организмов. Поддержание гомеостаза, принцип обратной связи.

Размножение организмов. Бесполое и половое размножение. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Виды оплодотворения у животных. Способы размножения у растений и животных. Партеногенез. Онтогенез. Эмбриональное развитие. Постэмбриональное развитие. Прямое и непрямое развитие. Жизненные циклы разных групп организмов. Регуляция индивидуального развития. Причины нарушений развития организмов.

История возникновения и развития генетики, методы генетики. Генетическая терминология и символика. Генотип и фенотип. Вероятностный

характер законов генетики. Законы наследственности Г. Менделя и условия их выполнения. Цитологические основы закономерностей наследования. Анализирующее скрещивание. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование, кроссинговер. Определение пола. Сцепленное с полом наследование. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Генетические основы индивидуального развития. *Генетическое картирование.*

Генетика человека, методы изучения генетики человека. Репродуктивное здоровье человека. Наследственные заболевания человека, их предупреждение. Значение генетики для медицины, этические аспекты в области медицинской генетики.

Генотип и среда. Ненаследственная изменчивость. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая. Наследственная изменчивость. Виды наследственной изменчивости. Комбинативная изменчивость, ее источники. Мутации, виды мутаций. Мутагены, их влияние на организмы. Мутации как причина онкологических заболеваний. Внеядерная наследственность и изменчивость. *Эпигенетика.*

Доместикация и селекция. Центры одомашнивания животных и центры происхождения культурных растений. Методы селекции, их генетические основы. Искусственный отбор. Ускорение и повышение точности отбора с помощью современных методов генетики и биотехнологии. Гетерозис и его использование в селекции. Расширение генетического разнообразия селекционного материала: полиплоидия, отдаленная гибридизация, экспериментальный мутагенез, клеточная инженерия, хромосомная инженерия, генная инженерия. Биобезопасность.

Теория эволюции

Развитие эволюционных идей. Научные взгляды К. Линнея и Ж.Б. Ламарка. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Свидетельства эволюции живой природы: палеонтологические, сравнительно-анатомические, эмбриологические, биогеографические, молекулярно-генетические. Развитие представлений о виде. Вид, его критерии. Популяция как форма существования вида и как элементарная единица эволюции. Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция и макроэволюция. Движущие силы эволюции, их влияние на генофонд популяции. Дрейф генов и случайные ненаправленные изменения генофонда популяции. Уравнение Харди–Вайнберга. Молекулярно-генетические механизмы эволюции. Формы естественного отбора: движущая, стабилизирующая, дизруптивная. Экологическое и географическое видообразование. Направления и пути эволюции. Формы эволюции: дивергенция, конвергенция, параллелизм. Механизмы адаптаций. Коэволюция. Роль эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.

Многообразие организмов и приспособленность организмов к среде обитания как результат эволюции. Принципы классификации, систематика. Основные систематические группы органического мира. Современные подходы к классификации организмов.

Развитие жизни на Земле

Методы датировки событий прошлого, геохронологическая шкала. Гипотезы происхождения жизни на Земле. Основные этапы эволюции биосферы Земли. Ключевые события в эволюции растений и животных. *Вымирание видов и его причины.*

Современные представления о происхождении человека. Систематическое положение человека. Эволюция человека. Факторы эволюции человека. Расы человека, их происхождение и единство.

Организмы и окружающая среда

Экологические факторы и закономерности их влияния на организмы (принцип толерантности, лимитирующие факторы). Приспособления организмов к действию экологических факторов. Биологические ритмы. Взаимодействие экологических факторов. Экологическая ниша.

Биогеоценоз. Экосистема. Компоненты экосистемы. Трофические уровни. Типы пищевых цепей. Пищевая сеть. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Биотические взаимоотношения организмов в экосистеме. Свойства экосистем. Продуктивность и биомасса экосистем разных типов. Сукцессия. Саморегуляция экосистем. Последствия влияния деятельности человека на экосистемы. Необходимость сохранения биоразнообразия экосистемы. Агроценозы, их особенности.

Учение В.И. Вернадского о биосфере, *ноосфера*. Закономерности существования биосферы. Компоненты биосферы и их роль. Круговороты веществ в биосфере. Биогенная миграция атомов. *Основные биомы Земли.*

Роль человека в биосфере. Антропогенное воздействие на биосферу. Природные ресурсы и рациональное природопользование. Загрязнение биосферы. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы. *Восстановительная экология.* Проблемы устойчивого развития.

Перспективы развития биологических наук, актуальные проблемы биологии.

Перечень лабораторных и практических работ:

Расщепление пероксида водорода ферментом каталазой.

Изучение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание.

Изучение хромосом на готовых микропрепаратах.

Решение элементарных задач по молекулярной биологии.

Решение генетических задач.

Изучение изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой.

Составление пищевых цепей.

Изучение и описание экосистем своей местности.

Оценка антропогенных изменений в природе.

Составление и генетический анализ родословной.

Изучение результатов искусственного отбора.

Наблюдение и описание особей вида по морфологическому критерию.

Выявление изменчивости у особей одного вида.

**Тематическое планирование,
в том числе с учетом рабочей программы воспитания
с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

10 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Элементы содержания
1	Введение. Вводный инструктаж. Биология – наука о жизни. Краткая история развития. Многообразие живого мира	1	Биология как комплексная наука. Современные направления в биологии. Связь биологии с другими науками. Выполнение законов физики и химии в живой природе. <i>Синтез естественно-научного и социогуманитарного знания на современном этапе развития цивилизации.</i> Практическое значение биологических знаний.
2	Уровни организации живой материи	1	<i>Биологические системы разных уровней организации.</i>
3	Методы познания живой природы	1	Методы научного познания органического мира. Экспериментальные методы в биологии, статистическая обработка данных.
4	Основные свойства живых организмов	1	Биологические системы как предмет изучения биологии.
5	Критерии живых систем	1	Основные принципы организации и функционирования биологических систем.
6	История изучения клетки. Клеточная теория	1	Гипотезы и теории, их роль в формировании современной естественно-научной картины мира.
7	Химическая организация клетки. Элементарный состав клетки. Неорганические вещества	1	Молекулярные основы жизни. Макроэлементы и микроэлементы. Неорганические вещества. Вода, ее

			роль в живой природе. Гидрофильность и гидрофобность. Роль минеральных солей в клетке.
8	Органические вещества, входящие в состав клетки. Липиды	1	Органические вещества, понятие о регулярных и нерегулярных биополимерах. Липиды. Функции липидов.
9	Органические вещества, входящие в состав клетки. Углеводы	1	Углеводы. Моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Функции углеводов.
10	Органические вещества, входящие в состав клетки. Белки	1	Белки. Функции белков. Механизм действия ферментов.
11	Лабораторная работа № 1 «Расщепление пероксида водорода ферментом каталазой»	1	Белки. Функции белков. Механизм действия ферментов. Расщепление пероксида водорода ферментом каталазой
12	Органические вещества, входящие в состав клетки. Нуклеиновые кислоты. История изучения ДНК – молекулы наследственности	1	Нуклеиновые кислоты. ДНК: строение, свойства, местоположение, функции. АТФ: строение, функции. Другие органические вещества клетки.
13	Генетический код. Свойства кода	1	Генетический код, его свойства. Эволюция представлений о гене. Современные представления о гене и геноме.
14	Ген: структура и функции. Хромосомы. Геном человека. Лабораторная работа № 2 «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»	1	Генная инженерия, геномика, протеомика. <i>Нарушение биохимических процессов в клетке под влиянием мутагенов и наркотических веществ.</i> Изучение хромосом на готовых микропрепаратах.
15	РНК: информационные, транспортные, рибосомальные	1	РНК: строение, виды, функции.
16	Редупликация ДНК, передача наследственной информации	1	Нуклеиновые кислоты. ДНК: строение, свойства, местоположение, функции.
17	Решение задач на правило Чаргаффа, редупликацию ДНК и транскрипцию	1	Нуклеиновые кислоты. ДНК: строение, свойства, местоположение, функции.
18	Контрольная работа № 1 по теме «Химическая организация клетки»	1	
19	Предмет и задачи цитологии, Методы изучения клетки	1	Клетка – структурная и функциональная единица организма. <i>Развитие цитологии.</i> Современные методы изучения клетки.
20	Эукариотическая клетка. Цитоплазма. Клеточная мембрана. Транспорт веществ в клетку	1	Основные части и органоиды клетки. Строение и функции биологических мембран. Цитоплазма.
21	Эукариотическая клетка.	1	Мембранные и немембранные

	Цитоплазма, органоиды цитоплазмы		органоиды.
22	Цитоскелет, фибриллярные структуры.	1	Цитоскелет. Включения.
23	Эукариотическая клетка. Ядро. Хромосомы	1	Ядро. Строение и функции хромосом.
24	Эукариотическая клетка. Ядро. Хромосомы	1	
25	Лабораторная работа № 3 «Изучение строения растительной и животной клетки»	1	Отличительные особенности клеток эукариот. Изучение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание.
26	Растительная, грибная и животная клетки	1	Отличительные особенности клеток эукариот.
27	Обобщение. Роль клеточной теории в дальнейшем развитии биологии	1	Клеточная теория в свете современных данных о строении и функциях клетки. <i>Теория симбиогенеза.</i>
28	Прокариотическая клетка	1	Основные отличительные особенности клеток прокариот.
29	Генетический аппарат бактерии, особенности реализации наследственной информации	1	
30-31	Обобщение по теме «Клетка»	2	Основные отличительные особенности клеток прокариот и эукариот.
32	Неклеточные формы жизни. Вирусы	1	Вирусы – неклеточная форма жизни.
33	Иммунитет. Механизм действия ВИЧ	1	Способы передачи вирусных инфекций и меры профилактики вирусных заболеваний. <i>Вирусология, ее практическое значение.</i>
34	Анаболизм. Биосинтез белка	1	Биосинтез белка, реакции матричного синтеза.
35	Реализация наследственной информации в клетке	1	Регуляция работы генов и процессов обмена веществ в клетке.
36	Структурная часть гена. Регуляторная часть гена: промоторы, анхансеры, инсуляторы	1	Современные представления о гене и геноме. Решение элементарных задач по молекулярной биологии.
37	Передача наследственной информации: транскрипция, трансляция	1	
38	Процессинг РНК: сплайсинг, альтернативный сплайсинг, биологический смысл и значение	1	Современные представления о гене и геноме.
39	Механизм трансляции, стабильность и РНК и контроль экспрессии генов	1	
40	Решение задач на биосинтез белка	1	
41	Катаболизм. Энергетический	1	Клеточный метаболизм.

	обмен и преобразование энергии в клетке		Ферментативный характер реакций обмена веществ. Этапы энергетического обмена.
42	Анаэробное и аэробное расщепление органических веществ. Сопряжённое расщепление глюкозы в клетке с распадом и синтезом АТФ. Решение задач	1	Аэробное и анаэробное дыхание. Роль клеточных органоидов в процессах энергетического обмена.
43	Автотрофный и гетеротрофный тип обмена	1	Автотрофы и гетеротрофы.
44	Фотосинтез. Хемосинтез	1	Фотосинтез. Фазы фотосинтеза. Хемосинтез. Наследственная информация и ее реализация в клетке.
45	Обобщение по теме «Обмен веществ и преобразование энергии в клетке»	1	Клеточный метаболизм.
46	Деление клетки. Митоз	1	Клеточный цикл: интерфаза и деление. Митоз, значение митоза, фазы митоза. Соматические и половые клетки.
47	Биологическое значение митоза (регенерация, рост)	1	Митоз, значение митоза, фазы митоза. Соматические и половые клетки.
48	Дифференцировка клеток многоклеточного организма, Ткани организма с разной скоростью клеточного обновления: обновляющиеся, растущие, стабильные	1	Соматические и половые клетки.
49	Размножение организмов Бесполое размножение	1	Размножение организмов. Бесполое размножение
50	Половое размножение	1	
51	Гаметогенез. Развитие половых клеток	1	
52	Повторный инструктаж. Особенности сперматогенеза и овогенеза	1	
53	Мейоз, Механизм и биологический смысл кроссинговера и мейоза	1	Мейоз, значение мейоза, фазы мейоза. Мейоз в жизненном цикле организмов. Формирование половых клеток у цветковых растений и позвоночных животных. <i>Регуляция деления клеток, нарушения регуляции как причина заболеваний. Стволовые клетки.</i>
54	Сравнение митоза и мейоза. Эволюционное значение полового размножения	1	Размножение организмов. Половое размножение
55	Осеменение и оплодотворение. Оплодотворение наружное и	1	Размножение организмов. Бесполое и половое размножение. Регуляция

	внутреннее		индивидуального развития. Причины нарушений развития организмов.
56	Оплодотворение цветковых растений	1	Двойное оплодотворение у цветковых растений.
57	Контрольная работа № 2 по теме «Размножение организмов»	1	
58	Краткие исторические сведения. Закон К.М. Бэра о зародышевых листках. Эволюционная эмбриология	1	Виды оплодотворения у животных. Способы размножения у растений и животных. Партогенез.
59	Индивидуальное развитие организмов (онтогенез)	1	Онтогенез.
60	Эмбриональный период развития. Основные закономерности дробления. Гастрюляция. Зародышевые листки и их дальнейшая дифференцировка	1	Эмбриональное развитие.
61	Первичный органогенез. Регуляция эмбрионального развития	1	
62	Генетический контроль развития	1	
63	Роль нервной и эндокринной системы в обеспечении эмбрионального развития	1	
64	Обобщение по теме «Индивидуальное развитие»	1	
65	Постэмбриональный период развития	1	Регуляция индивидуального развития. Причины нарушений развития организмов.
66	Прямое развитие. Непрямое развитие; полный и неполный метаморфоз	1	Постэмбриональное развитие. Прямое и непрямое развитие. Жизненные циклы разных групп организмов.
67	Общие закономерности развития. Биогенетический закон	1	Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов. Взаимосвязь тканей, органов, систем органов как основа целостности организма. Основные процессы, происходящие в организме: питание и пищеварение, движение, транспорт веществ, выделение, раздражимость, регуляция у организмов. Поддержание гомеостаза, принцип обратной связи.
68	Онтогенез человека. Репродуктивное здоровье	1	Регуляция индивидуального развития. Причины нарушений развития организмов.
69	Критические периоды развития. Воздействие токсических веществ на плод и организм матери	1	
70	Обобщение по теме «Индивидуальное развитие»	1	

	организмов»		
71	Закономерности наследования признаков. Основные понятия генетики	1	История возникновения и развития генетики, методы генетики. Генетическая терминология и символика. Генотип и фенотип. Вероятностный характер законов генетики.
72	Гибридологический метод изучения наследования признаков Г. Менделя. Первый закон Г. Менделя	1	Законы наследственности Г. Менделя и условия их выполнения. Цитологические основы закономерностей наследования.
73	Второй закон Г. Менделя. Закон чистоты гамет. Моногибридное скрещивание	1	Законы наследственности Г. Менделя и условия их выполнения.
74	Полное и неполное доминирование. Третий закон Г. Менделя. Дигибридное скрещивание	1	
75	Третий закон Г. Менделя. Анализирующее скрещивание.	1	Законы наследственности Г. Менделя и условия их выполнения. Анализирующее скрещивание.
76	Решение задач на законы Менделя	1	Законы наследственности Г. Менделя и условия их выполнения. Решение генетических задач.
77	Хромосомная теория наследования	1	Хромосомная теория наследственности.
78	Сцепленное наследование генов	1	Сцепленное наследование, кроссинговер.
79	Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом	1	Определение пола. Сцепленное с полом наследование.
80	Современное представление о гене и геноме. Взаимодействие генов	1	Генетические основы индивидуального развития. <i>Генетическое картирование.</i> Генотип и среда.
81	Геном человека	1	Генетика человека, методы изучения генетики человека. Репродуктивное здоровье человека. Наследственные заболевания человека, их предупреждение. Значение генетики для медицины, этические аспекты в области медицинской генетики.
82	Взаимодействие аллельных генов (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование)	1	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.
83	Взаимодействие неаллельных генов (эпистаз, комплементарность, полимерия)	1	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.
84	Решение задач по генетике	1	Решение задач по генетике.
85	Обобщение по теме «Закономерности наследования	1	

	признаков».		
86	Контрольная работа № 3 по теме «Закономерности наследования признаков»	1	
87	Наследственная (генотипическая) изменчивость Мутации и их свойства. Эволюционная роль мутаций	1	Наследственная изменчивость. Виды наследственной изменчивости. Мутации, виды мутаций. Мутагены, их влияние на организмы. Мутации как причина онкологических заболеваний.
88	Комбинативная изменчивость	1	Комбинативная изменчивость, ее источники.
89	Уровни возникновения различных комбинаций генов	1	
90	Фенотипическая изменчивость	1	Ненаследственная изменчивость.
91	Лабораторная работа № 4 «Изучение изменчивости. Построение вариационной кривой»; «Определение нормы реакции».	1	Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая. Изучение изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой.
92	Генетика и здоровье человека. Лабораторная работа № 5 «Составление и генетический анализ родословной».	1	Внеядерная наследственность и изменчивость. Эпигенетика. Составление и генетический анализ родословной.
93	Обобщение по теме «Изменчивость».	1	Наследственная изменчивость. Ненаследственная изменчивость.
94-95	Создание пород животных и сортов растений. Центры происхождения пород животных и сортов культурных растений. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова	2	Доместикация и селекция. Центры одомашнивания животных и центры происхождения культурных растений.
96	Основные методы селекции растений, животных	1	Методы селекции, их генетические основы. Искусственный отбор. Ускорение и повышение точности отбора с помощью современных методов генетики и биотехнологии. Гетерозис и его использование в селекции.
97	Основные методы селекции микроорганизмов	1	Расширение генетического разнообразия селекционного материала: полиплоидия, отдаленная гибридизация, экспериментальный мутагенез, клеточная инженерия, хромосомная инженерия, генная инженерия.
98	Итоговый контроль	1	
99-100	Современные методы селекции. Биотехнология	2	Методы селекции, их генетические основы. Биобезопасность.
101	Новейшие методы селекции	1	Методы селекции.

102	Повторение и обобщение по теме «Селекция»	1	
Итого:		102	

11 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Элементы содержания
1	Вводный инструктаж. Развитие биологии в додарвиновский период	1	История представлений о развитии жизни на Земле. Развитие эволюционных идей.
2	Система органической природы К. Линнея	1	Развитие эволюционных идей. Научные взгляды К. Линнея. Естественная классификация. Становление систематики.
3	Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка	1	Развитие эволюционных идей. Научные взгляды Ж. Б. Ламарка.
4	Научные и социально-экономические предпосылки возникновения теории Ч. Дарвина	1	Развитие эволюционных идей.
5	Экспедиционный материал Ч. Дарвина	1	
6-7	Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе. Лабораторная работа № 1 «Изучение результатов искусственного отбора»	2	Эволюционная теория Ч. Дарвина. Формы искусственного отбора: методический, бессознательный отбор. Изучение результатов искусственного отбора.
8	Теория Ч. Дарвина о происхождении видов путём естественного отбора	1	Свидетельства эволюции живой природы: палеонтологические, сравнительно-анатомические, эмбриологические, биогеографические, молекулярно-генетические.
9	Борьба за существование	1	Борьба за существование: внутривидовая, межвидовая и борьба с абиотическими факторами и естественный отбор.
10	Практическая работа № 1 «Сравнительная характеристика естественного и искусственного отбора»	1	Естественный и искусственный отбор.
11	Вид, его критерии и структуры	1	Развитие представлений о виде. Вид, его критерии.
12	Лабораторная работа № 2 «Наблюдение и описание особей вида по морфологическому критерию»	1	Развитие представлений о виде. Вид, его критерии. Наблюдение и описание особей вида по морфологическому критерию.
13	Популяция как форма существования вида	1	Популяция как форма существования вида и как элементарная единица эволюции.
14	Популяция как основная единица эволюции.	1	
15	Факторы эволюции	1	Движущие силы эволюции, их

16	Эволюционная роль мутаций	1	влияние на генофонд популяции.
17	Лабораторная работа № 3 «Выявление изменчивости у особей одного вида»	1	Свидетельства эволюции живой природы: палеонтологические, сравнительно-анатомические, эмбриологические, биогеографические, молекулярно-генетические. Выявление изменчивости у особей одного вида.
18	Генетические процессы в популяциях	1	Дрейф генов и случайные ненаправленные изменения генофонда популяции. Уравнение Харди–Вайнберга. Молекулярно-генетические механизмы эволюции.
19	Формы естественного отбора	1	Формы естественного отбора: движущая, стабилизирующая, дизруптивная.
20	Сравнение процессов движущего и стабилизирующего отборов	1	
21	Движущие силы эволюции	1	
22	Адаптации организмов к условиям обитания как результат действия естественного отбора	1	Механизмы адаптаций.
23	Изучение приспособленности организмов к среде обитания	1	
24	Микроэволюция	1	Микроэволюция и макроэволюция. Экологическое и географическое видообразование. Многообразие организмов и приспособленность организмов к среде обитания как результат эволюции.
25	Сравнение процессов экологического и географического видообразования	1	Экологическое и географическое видообразование.
26	Основные положения синтетической теории эволюции	1	Синтетическая теория эволюции.
27	Контрольная работа № 1 по теме «Микроэволюция»	1	
28	Макроэволюция. Направления эволюции. Общие закономерности биологической эволюции	1	Направления и пути эволюции. Формы эволюции: дивергенция, конвергенция, параллелизм. Коэволюция.
29	Пути достижения биологического прогресса	1	Многообразие организмов и приспособленность организмов к среде обитания как результат эволюции
30	Доказательства макроэволюции органического мира	1	Доказательства макроэволюции органического мира
31	Доказательство происхождения земноводных от рыб	1	Многообразие организмов и приспособленность организмов к среде обитания как результат эволюции
32	Доказательство происхождения птиц от пресмыкающихся	1	
33	Арогенез: сущность ароморфных изменений и их роль в эволюции	1	Роль эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира. Принципы

			классификации, систематика. Основные систематические группы органического мира. Современные подходы к классификации организмов
34	Выявление идиоадаптаций у растений	1	Многообразие организмов и приспособленность организмов к среде обитания как результат эволюции
35	Выявление ароморфозов у животных	1	
36	Выявление идиоадаптаций у животных	1	
37	Катогенез	1	Катогенез – как форма достижения биологического процветания отдельных групп.
38	Сравнительная характеристика микро- и макроэволюции	1	Основные закономерности эволюции.
39-40	Основные закономерности эволюции	1	
41	Правила эволюции	1	
42	Контрольная работа № 2 по теме «Эволюция органического мира»	1	
43	Развитие представлений о происхождении жизни на Земле. Мифологические представления	1	Методы датировки событий прошлого, геохронологическая шкала. Гипотезы происхождения жизни на Земле.
44	Предпосылки возникновения жизни: космические и планетарные	1	Гипотезы происхождения жизни на Земле.
45	Современные представления о возникновении жизни: теория А. Опарина	1	Основные этапы эволюции биосферы
46	Теория происхождения протобиополимеров	1	
47	Эволюция протобионтов	1	
48	Начальные этапы биологической эволюции	1	
49	Обобщение темы «Происхождение и начальные этапы развития жизни»	1	
50	Развитие жизни на Земле. Жизнь в архейскую и протерозойскую эры	1	Ключевые события в эволюции растений и животных. <i>Вымирание видов и его причины.</i>
51	Направление эволюции первых хордовых. Развитие водных растений	1	
52	Повторный инструктаж. Развитие жизни на Земле и палеозойскую эру	1	
53	Эволюция растений в палеозойскую эру	1	
54	Возникновение позвоночных: рыбы, земноводные, рептилии	1	
55	Развитие жизни на Земле в	1	

	мезозойскую эру		
56	Эволюция наземных позвоночных. Возникновение птиц и млекопитающих	1	
57	Сравнительная характеристика вымерших и современных наземных позвоночных	1	
58	Развитие жизни в кайнозойскую эру	1	
59	Развитие плацентарных млекопитающих, появление хищников	1	Ключевые события в эволюции растений и животных.
60	Основные этапы эволюции растений и животных	1	
61	Обобщающий урок по теме «Развитие жизни на Земле»	1	
62	Контрольная работа № 3 по теме «Развитие жизни на Земле»	1	
63	Эволюция человека	1	Мифологические и религиозные представления о происхождении человека. Гипотезы происхождения человека.
64	Положение человека в системе животного мира. Доказательства происхождения человека	1	Современные представления о происхождении человека. Систематическое положение человека.
65-66	Стадии эволюции человека: древнейшие, древние, первые современные люди	2	Эволюция человека. Факторы эволюции человека.
67	Человек как уникальный биосоциальный вид живой природы	1	
68	Движущие силы антропогенеза	1	
69	Развитие членораздельной речи, сознания и общественные отношения в становлении человека	1	
70	Анализ и оценка различных гипотез формирования человеческих рас	1	Эволюция человека. Факторы эволюции человека. Популяционная структура вида <i>Homo sapiens</i> . Человеческие расы.
71	Современный этап эволюции человека	1	Эволюция человека. Факторы эволюции человека. Расы человека, их происхождение и единство.
72	Контрольная работа № 4 по теме «Учение об эволюции органического мира»	1	
73	История формирования сообществ живых организмов	1	История формирования сообществ живых организмов
74	Биогеография	1	Биогеография. Основные биомы суши и Мирового океана. Биогеографические области.

75	Организм и среда. Экологические факторы	1	Экологические факторы и закономерности их влияния на организмы (принцип толерантности, лимитирующие факторы). Приспособления организмов к действию экологических факторов. Биологические ритмы. Взаимодействие экологических факторов.
76	Абиотические факторы	1	Экологические факторы и закономерности их влияния на организмы. Приспособления организмов к действию экологических факторов.
77	Изучение приспособленности организмов к влиянию различных экологических факторов	1	Приспособления организмов к действию экологических факторов.
78	Биотические факторы среды	1	Экологические факторы и закономерности их влияния на организмы. Биологические ритмы. Взаимодействие экологических факторов.
79	Формы взаимоотношений между организмами	1	Нейтральные и позитивные отношения - симбиоз: мутуализм, кооперация, комменсализм, нахлебничество, квартирантство.
80	Антибиотические отношения	1	Хищничество, паразитизм, конкуренция, антибиоз.
81	Структура экосистем	1	Экологическая ниша. Биогеоценоз. Экосистема. Компоненты экосистемы.
82	Цепи питания и сети питания. Пищевые связи. Экологическая пирамида чисел, биомассы, энергии	1	Трофические уровни. Типы пищевых цепей. Пищевая сеть. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Биотические взаимоотношения организмов в экосистеме.
83	Практическая работа № 2 «Составление пищевых цепей»	1	Составление схем переноса веществ и энергии в экосистемах (пищевых цепей и сетей). Составление пищевых цепей.
84	Устойчивость и динамика экосистем	1	Сукцессия. Саморегуляция экосистем. Последствия влияния деятельности человека на экосистемы. Необходимость сохранения биоразнообразия экосистемы. Агроценозы, их особенности.
85	Разнообразие экосистем. Практическая работа № 3 «Изучение и описание экосистем своей местности»	1	Свойства экосистем. Продуктивность и биомасса экосистем разных типов. Влияние человека на экосистемы. Изучение и

			описание экосистем своей местности.
86	Контрольная работа № 5 по теме «Экосистемы»	1	
87	Биосфера – глобальная экосистема	1	Учение В.И. Вернадского о биосфере, <i>ноосфера</i> . Закономерности существования биосферы. Компоненты биосферы и их роль. Биогенная миграция атомов. <i>Основные биомы Земли</i> .
88	Структура биосферы	1	Учение В.И. Вернадского о биосфере, <i>ноосфера</i> . Закономерности существования биосферы. Компоненты биосферы и их роль. Структура биосферы: литосфера, гидросфера, атмосфера.
89	Закономерности существования биосферы	1	Учение В.И. Вернадского о биосфере, <i>ноосфера</i> .
90	Живое вещество, видовой состав, разнообразие и вклад в биомассу	1	Закономерности существования биосферы. Компоненты биосферы и их роль.
91	Круговорот веществ в природе	1	Круговороты веществ в биосфере.
92	Итоговый контроль	1	
93	Взаимодействие человека на природу в процессе становления общества. Практическая работа № 4 «Оценка антропогенных изменений в природе».	1	Роль человека в биосфере. Антропогенное воздействие на биосферу. Оценка антропогенных изменений в природе.
94	Неисчерпаемые ресурсы	1	Природные ресурсы и рациональное природопользование. Загрязнение биосферы.
95	Исчерпаемые ресурсы	1	
96-97	Антропогенные факторы воздействия на биоценозы	2	Загрязнение биосферы. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы. <i>Восстановительная экология</i> . Проблемы устойчивого развития.
98-99	Бионика	2	Перспективы развития биологических наук, актуальные проблемы биологии. Бионика как научное обоснование использование биологических знаний для решения инженерных задач и развития техники.
Итого:		99	