

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования



ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

РАССМОТРЕНО:  
на заседании  
Педагогического совета  
ФГБОУ ДПО ИРПО  
Протокол № 13  
от «29» сентября 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО:  
на заседании Совета по оценке  
содержания и качества  
примерных рабочих программ  
общеобразовательного и  
социально-гуманитарного циклов  
среднего профессионального  
образования  
Протокол № 14  
от «30» ноября 2022 г.

**МЕТОДИКА  
преподавания  
общеобразовательной  
дисциплины «Биология»**

МОСКВА ИРПО

2022

## **АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ**

### **Руководитель авторского коллектива:**

Волохова Марина Анатольевна

### **Соруководитель:**

Котенева Мария Владимировна, канд. тех. наук, доцент

### **Авторский коллектив:**

Безуевская Валерия Александровна, канд. пед. наук,  
доцент

Дорофеева Маргарита Юрьевна, канд. тех. наук, доцент

Богданов Михаил Викторович

Каневская Ирина Леонидовна

Максименко Юлия Павловна

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи преподавания общеобразовательной дисциплины «Биология».....	4
2. Подходы к преподаванию общеобразовательной дисциплины «Биология» при реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования.....	8
3. Основные направления совершенствования преподавания общеобразовательной дисциплины «Биология» с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования.....	26
3.1. Общие подходы к интенсивной общеобразовательной подготовке.....	26
3.2. Учет профессиональной направленности в общеобразовательной подготовке по ОД «Биология».....	31
3.3. Организация познавательной деятельности с использованием технологий дистанционного и электронного обучения.....	39
Список используемой литературы.....	45
Глоссарий.....	47
Приложения.....	48

## **1. Цель и задачи преподавания общеобразовательной дисциплины «Биология»**

Методика преподавания общеобразовательной дисциплины «Биология» разработана с целью совершенствования подходов к реализации требований федерального государственного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО) в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП СПО) (программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих; программы подготовки специалистов среднего звена).

Нормативную правовую основу реализации основной образовательной программы среднего общего образования (далее – ООП СОО) в пределах освоения основных профессиональных образовательных программ (программ среднего профессионального образования) составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона от 24.09.2022 № 371-ФЗ);
- Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного среднего общего образования» (в ред. Приказа Минпросвещения России от 12.08.2022 № 732);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 24.08.2022 № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- Приказ Минпросвещения России от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

Методика направлена на решение задач повышения качества освоения основных профессиональных образовательных программ (далее – ОПОП СПО) и включает основные направления совершенствования системы

преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности ОПОП СПО:

- интенсификацию подготовки;
- профессиональную направленность общеобразовательной дисциплины;
- практическую подготовку, включая прикладные модули, соответствующие профессиональной направленности профессий и специальностей;
- применение передовых технологий преподавания, в том числе технологий дистанционного и электронного обучения.

Общеобразовательная дисциплина «Биология» (далее - ОД) является частью обязательной предметной области «Естественнонаучные дисциплины» и изучается в общеобразовательном цикле учебного плана основной профессиональной образовательной программы на базовом уровне. Дисциплина имеет межпредметные связи с дисциплинами общеобразовательного и общепрофессионального циклов, а также с междисциплинарными курсами и профессиональными модулями профессионального цикла.

Цель изучения дисциплины представляет собой сознательно планируемый образ ожидаемых результатов обучения (изменений, которые должны произойти у обучающихся в ходе обучения) и выполняет системообразующую и управляющую функции ко всей системе обучения, а также служит ориентиром для определения содержания обучения, выбора форм и методов их достижения и оценки.

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся системы знаний о различных уровнях жизни со знанием современных представлений о живой природе, навыков по проведению биологических исследований с соблюдением этических норм, аргументированной личностной позиции по бережному отношению к окружающей среде.

Задачи:

1) получение фундаментальных знаний о биологических системах (Клетка, Организм, Популяция, Вид, Экосистема); истории развития современных представлений о живой природе, выдающихся открытиях в биологической науке; роли биологической науки в формировании современной естественно-научной картины мира; методах научного познания;

2) овладение умениями логически мыслить, обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; определять живые объекты в природе; проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений; находить и анализировать информацию о живых объектах;

3) развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся в процессе изучения биологических явлений; выдающихся достижений биологии, вошедших в общечеловеческую культуру; сложных и противоречивых путей развития современных научных взглядов, идей, теорий, концепций, гипотез (о сущности и происхождении жизни, человека) в ходе работы с различными источниками информации;

4) воспитание убежденности в необходимости познания живой природы, необходимости рационального природопользования, бережного отношения к природным ресурсам и окружающей среде, собственному здоровью; уважения к мнению оппонента при обсуждении биологических проблем;

5) использование приобретенных биологических знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности (и деятельности других людей) по отношению к окружающей среде, здоровью других людей и собственному здоровью; обоснование и соблюдение мер профилактики

заболеваний, оказание первой помощи при травмах, соблюдение правил поведения в природе.

Необходимо отметить, что предметные (образовательные) результаты определяют содержание дисциплины, ее взаимосвязь с дисциплинами общепрофессионального и профессионального циклов. Сформированные результаты обучения получают развитие в процессе дальнейшего обучения и являются базовыми для формирования профессиональных компетенций.

ФГОС СОО предъявляет требования к предметным, личностным и метапредметным результатам, формируемым как в процессе изучения общеобразовательной дисциплины «Биология», так и всей образовательной программы. ФГОС СПО предполагает в качестве результатов реализации ОПОП СПО сформированность общих (ОК) компетенций.

Так, например, сформированный метапредметный результат «работа с информацией» позволяет в процессе преподавания биологии начать процесс формирования общей компетенции «Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности». В приложении 2 представлен анализ структуры личностных и метапредметных результатов и общих компетенций, формируемых в процессе изучения общеобразовательной дисциплины «Биология». Очевидна высокая степень синхронизации структурных компонентов общих компетенций с личностными и метапредметными результатами, что дает основания рассматривать далее в Методике только общие компетенции как сквозные, формирующиеся на протяжении освоения студентами ОПОП СПО.

## **2. Подходы к преподаванию общеобразовательной дисциплины «Биология» при реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования**

### **2.1. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины Биология. Установление взаимосвязи результатов обучения с профессиональными компетенциями**

Результаты обучения по общеобразовательной дисциплине формулируются с учетом:

- общих установок ФГОС СОО (предметные результаты по дисциплине) и ФГОС СПО (профессиональные компетенции);

- обеспечения преемственности между содержанием общеобразовательных и профессиональных дисциплин за счет согласования предметных результатов ФГОС СОО с профессиональными компетенциями ФГОС СПО.

ФГОС СОО предъявляет следующие требования к предметным результатам:

- формулируются в деятельностной форме с усилением акцента на применение знаний и конкретных умений;

- обеспечивают возможность дальнейшего успешного профессионального обучения и профессиональной деятельности.

Исходя из требования ФГОС СОО о применимости знаний и умений в реальной жизни и профессиональной деятельности, у обучающихся по завершении изучения биологии на базовом уровне должно быть сформирована собственная позиция по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, владение основными методами научного познания при биологических

исследованиях и оценка антропологических изменений в природе, для отдельных направлений подготовки должно быть дополнительно сформировано умение самостоятельно спланировать и провести биологический эксперимент, соблюдая этические нормы и экологические требования.

Данные требования свидетельствуют о высокой практико-ориентированности дисциплины и необходимости формирования у обучающихся исследовательского мышления в процессе обучения.

Исходя из требования ФГОС СОО об использовании предметных результатов для дальнейшего профессионального образования необходимо выявить профессии и специальности, при освоении которых результаты обучения по биологии будут являться основой для формирования профессиональных компетенций. Согласно перечня профессий и специальностей среднего профессионального образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17 мая 2022 г. N 336) к таким профессиям и специальностям относятся следующие укрупненные группы: 19.00.00, 20.00.00, 29.00.00, 31.00.00, 32.00.00, 33.00.00, 34.00.00, 35.00.00, 36.00.00, 43.00.00, 44.00.00, 49.00.00. Для профессий и специальностей этих укрупненных групп целесообразно изучение биологии с выделением дополнительных часов.

Совокупность требований ФГОС СОО к предметным результатам освоения общеобразовательной дисциплины «Биология», а также структурные элементы (знания и умения) профессиональных компетенций ФГОС СПО соответствующих специальностей/профессий задают общие установки к содержанию и к элементам профессионализации ОД. Для определения структуры и содержания дисциплины должны быть сформулированы результаты обучения с учетом заданных общих установок.

Результаты обучения определяют, что обучающиеся должны знать, понимать и демонстрировать по завершении изучения дисциплины. Результаты обучения закладывают

основу учебного процесса по дисциплине, на базе которой впоследствии формируется:

- структура и содержание дисциплины;
- система учебной деятельности и оценочных мероприятий, обеспечивающая достижение запланированных результатов обучения;
- система учебных материалов, необходимая для организации обучения.

### **Результаты обучения по дисциплине Биология**

Основопологающим требованием к результатам освоения биологии является сформированность у обучающихся умений характеризовать структурно-функциональную организацию клетки на основе наблюдения, прогнозировать возникновение признаков в ходе индивидуального развития организмов, аргументировать необходимость сохранения многообразия организмов с целью бережного отношения к окружающей среде, а также выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями.

С учетом вышесказанного на рис. 1 представлены ключевые результаты обучения по дисциплине Биология, сформулированные на основе анализа требований ФГОС СПО и ФГОС СОО в соответствии с концепцией «микро-, макро- и мегамир», направленных на изучение разных уровней организации живой материи.



Р

ис. 1. Ключевые результаты обучения по дисциплине Биология

Согласно предложенной схеме, в дисциплине Биология могут быть выделены 5 модуля:

Модуль 1: Раздел 1. Клетка - структурно-функциональная единица живого.

Модуль 2: Раздел 2. Строение и функции организма.

Модуль 3: Раздел 3. Теория эволюции. Раздел 4. Экология.

Модуль 4: Раздел 5. Биология в жизни.

Модуль 5. Раздел 6. Биоэкологические исследования.

Модули представляют предметное содержание соответствующего результата обучения. Первый результат обучения - «характеризовать структурно-функциональную организацию клетки на основе наблюдений» - определяет содержание базового уровня (инвариантного), не зависящего от направления ОП СПО. Второй результат обучения - «прогнозировать возникновение признаков в ходе индивидуального развития и размножения организмов» - и третий результат обучения - «аргументировать необходимость сохранения многообразия организмов с целью бережного отношения к окружающей среде» - позволяют отбирать содержание и оценочные средства в зависимости от специальности или профессии. Четвертый результат обучения - «выявлять причинно-следственные связи между биологическими объектами, процессами и явлениями путем исследований на живых объектах» направлен на формирование умений выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы.

Далее, при проектировании методики, ключевые результаты обучения декомпозируются через систему более простых умений и знаний, освоив которые обучающиеся достигнут ключевых результатов обучения.

Ключевые результаты по дисциплине Биология обеспечивают практико-ориентированный подход в естественнонаучном образовании и направлены на развитие у обучающихся исследовательского мышления и приобретение практического опыта при решении профессиональных задач.

Для определения логики формирования ключевых результатов обучения осуществляется их декомпозиция на более простые составляющие – знания, умения и навыки. В основе декомпозиции результатов обучения лежит представление об организации мыслительных процессов в виде иерархии уровней мыслительной деятельности, представляющей последовательный путь восхождения от простейшего уровня запоминания информации к более сложным уровням по 6 основным ступеням: Помнить, Понимать, Применять, Анализировать, Оценивать, Создавать [3]. Задача преподавателя – разложить результаты обучения по уровням мыслительной деятельности, тем самым, заложив последовательную логику их формирования в ходе учебного процесса. Декомпозиция ключевых результатов 1-4 построена по универсальной схеме, которая предполагает деление каждого результата на три подрезультата, где первый подрезультат направлен на формирование у обучающихся знаний, второй – на формирование умений решать биологические задачи разных типов, третий – на формирование способностей в области планирования, проведения и обработки результатов биологических исследований.

В ходе декомпозиции первого результата обучения – «характеризовать структурно-функциональную организацию клетки на основе наблюдения», который формируется в процессе изучения доорганизменных систем и включает в себя молекулярный и клеточный уровни организации живой материи получены три подрезультата.

Результат 1.1 соответствует уровню «понимать» таксономии Блума, носит теоретический характер и направлен на освоение обучающимися системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях, правилах, понятиях о молекулярном и клеточном уровнях организации живой материи.

Результаты 1.2 и 1.3 соответствуют уровню «применять», носят практико-ориентированный характер и

направлены на развитие у обучающихся умений решать биологические задачи и проводить наблюдения биологических объектов на молекулярном и клеточном уровнях живой материи, а также исследовательских компетенций и на приобретение ими навыков выполнения лабораторных экспериментов.

В таблице 1 представлено распределение требований ФГОС СОО по предметным результатам дисциплины.

Таблица 1

**Соответствие результатов обучения по Биологии  
требованиям ФГОС СОО**

Результаты обучения	Требования ФГОС СОО	
	Базовый	Углубленный
1.1. Характеризовать строение и функции основных биополимеров, клетки и ее структурных элементов	9.14.26 9.14.36 9.14.56 9.14.66 9.14.76 9.14.86 9.14.106	9.14.1у 9.14.2у 9.14.3у 9.14.4у 9.14.5у 9.14.6у 9.14.7у 9.14.8у
1.2. Определять результаты изменения генетического кода в процессах матричного синтеза	9.14.26 9.14.36 9.14.86	9.14.5у 9.14.7у
1.3. Организовывать наблюдение биологических объектов на молекулярном и клеточном уровне	9.14.16 9.14.26 9.14.36 9.14.56 9.14.66	9.14.1у 9.14.2у 9.14.3у 9.14.4у 9.14.5у 9.14.6у 9.14.7у 9.14.8у
2.1. Характеризовать этапы индивидуального развития и размножения организмов	9.14.16 9.14.26 9.14.36 9.14.46 9.14.66 9.14.86 9.14.106	9.14.1у 9.14.2у 9.14.4у 9.14.5у 9.14.6у 9.14.11у
2.2. Определять возможное возникновение наследственных признаков	9.14.16 9.14.26 9.14.36 9.14.46 9.14.86 9.14.106	9.14.1у 9.14.2у 9.14.5у 9.14.11у

2.3. Анализировать особенности индивидуального развития организмов в различных условиях	9.14.16 9.14.56 9.14.106	9.14.1у 9.14.2у 9.14.3у 9.14.5у 9.14.8у 9.14.11у
3.1. Описывать возникновение многообразия организмов и их взаимодействие с окружающей средой	9.14.16 9.14.26 9.14.56 9.14.66 9.14.76 9.14.86 9.14.96 9.14.106	9.14.2у 9.14.4у 9.14.5у 9.14.6у 9.14.7у
3.2. Выбирать меры для поддержания устойчивого развития биосферы	9.14.16 9.14.26 9.14.56 9.14.66 9.14.76 9.14.86 9.14.96 9.14.106	9.14.1у 9.14.2у 9.14.3у 9.14.4у 9.14.5у 9.14.6у 9.14.7у 9.14.8у 9.14.9у 9.14.10у
4.1. Описывать методы биоэкологических исследований	9.14.16 9.14.56 9.14.66 9.14.76	9.14.1у 9.14.3у 9.14.4у 9.14.6у 9.14.7у 9.14.8у 9.14.9у 9.14.10у
4.2. Планировать биологический эксперимент	9.14.16 9.14.56 9.14.66 9.14.76	9.14.1у 9.14.3у 9.14.4у 9.14.6у 9.14.7у 9.14.8у 9.14.9у 9.14.10у

4.3. Проводить биологический эксперимент	9.14.16 9.14.56 9.14.66 9.14.76 9.14.96 9.14.106	9.14.1у 9.14.3у 9.14.4у 9.14.6у 9.14.7у 9.14.8у 9.14.9у 9.14.10у
4.4. Интерпретировать последствия влияния факторов на организмы	9.14.16 9.14.56 9.14.66 9.14.76 9.14.96 9.14.106	9.14.1у 9.14.3у 9.14.4у 9.14.6у 9.14.7у 9.14.8у 9.14.9у 9.14.10у

Поскольку результаты обучения 1.1–4.4 относятся к предметной области общеобразовательной дисциплины, таблица дает представление об объеме времени, который необходимо выделить из общей трудоемкости дисциплины на формирование каждого результата.

Декомпозиция результатов обучения, с содержанием и оценочными мероприятиями дисциплины, будут подробно рассмотрены в разделе 3.2 «Учет профессиональной направленности в общеобразовательной подготовке».

## **2.2. Определение структуры и содержания дисциплины с учетом запланированных результатов обучения**

Проектирование результатов обучения предполагает их последовательную декомпозицию от высших уровней мыслительной деятельности к низшим, что позволяет выстроить логичную и понятную систему формирования результатов в процессе обучения. Такой подход позволяет определить структуру и содержание дисциплины путем сопоставления с декомпозированными результатами соответствующих им разделов и тем дисциплины, в ходе изучения которых они могут быть сформированы.

В таблице 2 приведена структура дисциплины Биология, сформированная с учетом результатов обучения.

Таблица 2

**Структура дисциплины Биология**

<b>№</b>	<b>Модуль / раздел дисциплины</b>	<b>Результат обучения</b>
1	Раздел 1. Клетка – структурно-функциональная единица живого	РО 1. Характеризовать структурно-функциональную организацию клетки на основе наблюдения
2	Раздел 2. Строение и функции организма	РО 2. Прогнозировать возникновение признаков в ходе индивидуального развития и размножения организмов
3	Раздел 3. Теория эволюции	РО 3. Аргументировать необходимость сохранения многообразия организмов с целью бережного отношения к окружающей среде
4	Раздел 4. Экология	
5	Раздел 5. Биология в жизни	РО 2. Прогнозировать возникновение признаков в ходе индивидуального развития и размножения организмов
6	Раздел 6. Биоэкологические исследования	РО 4. Выявлять причинно-следственные связи между биологическими объектами, процессами и явлениями путем исследований на живых объектах

Таким образом, структура дисциплины Биология включает 6 разделов, основные дидактические единицы содержания которых представлены ниже.

В первый раздел вошло 9 тем. Изучение данного раздела позволит сформировать у обучающихся представление о строении, функционировании и свойствах клеток, их структур и биомолекул классифицировать их по различным параметрам. Позволит ориентироваться в основных процессах пластического и энергетического обмена, матричного синтеза, характеризовать жизненные циклы клеток. В ходе выполнения практических, лабораторных работ обучающиеся освоят навыки

проведения наблюдений биологических объектов на молекулярном и клеточном уровнях живой материи, а также исследовательские компетенции, приобретут навыки выполнения лабораторных экспериментов.

Во втором разделе 12 тем направленных на формирование у обучающихся системы знаний о строении организмов, их онтогенезе, различных способах размножения, наследственности и изменчивости организмов. В ходе изучения материалов раздела студенты приобретут навыки проведения наблюдений биологических объектов на организменном уровне, а также получат возможность прогнозировать вероятность проявления признаков основываясь на знаниях генетических законов. Ориентация на профессиональную направленность обучения достигается за счет подбора объектов изучения «Человек», «Животные» или «Растения» в зависимости от направления обучения.

Третий раздел включает 5 тем направленных на формирование понятийной базы эволюционного учения, которая позволит обучающимся описать возникновение многообразия организмов.

Четвертый раздел содержит 5 тем, изучение которых позволит сформировать личную позицию по бережному отношению к природе и собственному здоровью, развить критическое мышление через освоение научного метода познания. Исследование в рамках лабораторных занятий условий труда будущей профессии поможет продемонстрирует влияние внешних условий на организм человека, а влияние отходов производства - влияние на окружающую среду.

Пятый раздел является прикладным и посвящен формированию умений критически анализировать достоверность информации из различных источников, умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение,

направленное изменение генома и создание трансгенных организмов).

Использование научного метода в разделе 6 «Биоэкологические исследования» позволит сформировать навыки планирования и проведения собственных биоэкологических экспериментов. Широкая применимость научного метода познания позволит выдвигать гипотезы для подтверждения или опровержения соответствующие любым профессиональным направленностям обучения. В рамках данного раздела будет реализован учебно-исследовательский проект.

Последующая декомпозиция результатов обучения 1-4 позволяет определить логику структурирования материала в рамках каждого раздела дисциплины, определить объем и содержание каждой темы, входящей в раздел. Полная структура дисциплины приведена в методической карте (приложение 1).

Согласно ФГОС СОО предметные результаты на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки. Предметные результаты на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

В таблицах 3 и 4 отражен подход к определению содержания и трудоемкости разделов дисциплины на данных уровнях.

Таблица 3

**Структура и трудоемкость дисциплины Биология  
(базовый уровень, Вариант 1)**

<b>№</b>	<b>Модуль / раздел дисциплины</b>	<b>Результат обучения</b>	<b>Трудоемкость, ч.</b>
1	Раздел 1. Клетка -	РО 1. Характеризовать	18

	структурно-функциональная единица живого	структурно-функциональную организацию клетки на основе наблюдения	
2	Раздел 2. Строение и функции организма	РО 2. Прогнозировать возникновение признаков в ходе индивидуального развития и размножения организмов	20
3	Раздел 3. Теория эволюции	РО 3. Аргументировать необходимость сохранения многообразия организмов с целью бережного отношения к окружающей среде	8
4	Раздел 4. Экология		18
5	Раздел 5. Биология в жизни	РО 2. Прогнозировать возникновение признаков в ходе индивидуального развития и размножения организмов	8
	Трудоемкость дисциплины		72

Таблица 4

**Структура и трудоемкость дисциплины Биология  
(базовый уровень, Вариант 2)**

<b>№</b>	<b>Модуль / раздел дисциплины</b>	<b>Результат обучения</b>	<b>Трудоемкость, ч.</b>
1	Раздел 1. Клетка – структурно-функциональная единица живого	РО 1. Характеризовать структурно-функциональную организацию клетки на основе наблюдения	36
2	Раздел 2. Строение и функции организма	РО 2. Прогнозировать возникновение признаков в ходе индивидуального развития и размножения организмов	44
3	Раздел 3. Теория эволюции	РО 3. Аргументировать необходимость сохранения многообразия организмов с целью бережного отношения к окружающей среде	16
4	Раздел 4. Экология		26

5	Раздел 5. Биология в жизни	РО 2. Прогнозировать возникновение признаков в ходе индивидуального развития и размножения организмов	8
6	Раздел 6. Биоэкологические исследования	РО 4. Выявлять причинно-следственные связи между биологическими объектами, процессами и явлениями путем исследований на живых объектах	14
Трудоемкость дисциплины			144

### 2.3. Разработка системы оценивания по дисциплине

В предыдущем пункте были представлены результаты обучения по дисциплине Биология, сформулированные с учетом ФГОС СОО (предметные результаты) и ФГОС СПО (профессиональные компетенции). Результаты обучения являются основой для проектирования системы оценивания по дисциплине и осознанного выбора методов, средств и технологий обучения.

Система оценивания – комплекс формирующих и суммирующих оценочных мероприятий, согласованных с результатами обучения и направленных на формирование и оценку сформированности результатов обучения по дисциплине.

Формирующие оценочные мероприятия – учебные и тренировочные задания, которые составляют основу учебного процесса и направлены на формирование результатов обучения по дисциплине. В дисциплине Биология к основным формирующим оценочным мероприятиям могут быть отнесены: фронтальный опрос, оцениваемая дискуссия, тестирование, практическая работа (решение различных задач), лабораторная работа.

Суммирующие оценочные мероприятия проверяют сформированность запланированных результатов обучения. К основным суммирующим оценочным мероприятиям по биологии могут быть отнесены:

контрольная работа, защита лабораторной работы, защита презентации, зачет/экзамен.

Формирующие оценочные мероприятия проводятся при текущем контроле, суммирующие оценочные мероприятия проводятся для осуществления рубежного и итогового контроля по дисциплине.

При проектировании системы оценивания по дисциплине необходимо запланировать суммирующие оценочные мероприятия по каждому разделу дисциплины и формирующие оценочные мероприятия для результатов обучения по каждой теме. Количество формирующих оценочных мероприятий по теме зависит от объема изучаемой темы, ее сложности, а также от вклада результата темы в формирование результата раздела или результата дисциплины. В ряде случаев, для проверки сформированности результатов обучения по отдельным темам могут быть также запланированы суммирующие оценочные мероприятия.

### **Требования к системе оценивания**

Спроектированная система оценивания должна позволить преподавателю судить не только о том, чего достигли обучающиеся по итогам процесса обучения, но и о том, как они учатся, и о том, как он их учит. Система оценивания по дисциплине должна удовлетворять следующим требованиям:

- Гарантировать формирование запланированных по дисциплине результатов обучения оптимальным способом.
- Обеспечивать прозрачность оценивания – соответствие результатов, к которым пришел обучающийся, оценке преподавателя.
- Предполагать сбалансированное использование инструментов и ресурсов.
- Предоставлять возможность обучающимся улучшать свои результаты на разных этапах вплоть до выставления итоговой оценки.

- Не допускать необоснованной избыточной нагрузки на преподавателя и студентов.

- Не допускать списывание и плагиат.

### **Система оценивания по дисциплине Биология**

С учетом вышеописанных принципов по дисциплине Биология разработана система оценочных мероприятий. В методической карте по каждому разделу и теме дисциплины с учетом планируемых результатов обучения предложены соответствующие оценочные мероприятия (приложение 1). В таблице 5 представлен фрагмент плана оценочных мероприятий для раздела «Клетка - структурно-функциональная единица живого».

Таблица 5

### **План оценочных мероприятий по разделу «Клетка - структурно-функциональная единица живого»**

<b>Раздел</b>	Клетка - структурно-функциональная единица живого	
<b>Результат раздела</b>	Характеризовать структурно-функциональную организацию клетки на основе наблюдения	
<b>Оценочное мероприятие рубежного контроля по разделу</b>	Контрольная работа «Молекулярный уровень организации живого»	
<b>Тема</b>	<b>Результаты обучения по теме</b>	<b>Возможные оценочные мероприятия</b>
Тема 1.1. Биология как наука	Описывать методы исследования на молекулярном и клеточном уровне	Заполнение таблицы с описанием методов микроскопирования с их достоинствами и недостатками. Заполнение таблицы «Вклад ученых в развитие биологии»
Тема 1.2. Общая характеристика жизни	Характеризовать уровни живой материи Описывать методы исследования на молекулярном и клеточном уровне	Заполнение сравнительной таблицы сходства и различий живого и не живого
Тема 1.3. Биологически	Характеризовать строение и свойства	Фронтальный опрос Подготовка устных сообщений с

важные химические соединения	основных биомолекул Проводить наблюдение изменений функционирования биополимеров	презентацией Выполнение и защита лабораторных работ: «Определение витамина С в продуктах питания», «Гидрофильно-гидрофобные свойства липидов»
Тема 1.4. Структурно-функциональная организация клеток	Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы Проводить наблюдение клеточных структур и их изменений с помощью микроскопа	Оцениваемая дискуссия по вопросам лекции Разработка ментальной карты по классификации клеток и их строению на про- и эукариотических и по царствам в мини группах Выполнение и защита лабораторных работ: «Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты, хромопласты)», «Проницаемость мембраны (плазмолиз, деплазмолиз)»
Тема 1.5. Структурно-функциональные факторы наследственности	Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы Определять последовательность нуклеотидов ДНК и РНК	Фронтальный опрос Разработка глоссария Решение задач на определение последовательности нуклеотидов
Тема 1.6. Процессы матричного синтеза	Характеризовать процессы матричного синтеза Определять последовательность аминокислот в молекуле белка Интерпретировать структуру и функциональность белка в случае изменения	Фронтальный опрос Тест «Процессы матричного синтеза» Решение задач на определение последовательности аминокислот в молекуле белка Решение задач на определение последовательности аминокислот в молекуле белка в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК

	последовательности нуклеотидов ДНК	
Тема 1.7. Неклеточные формы жизни	Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы	Фронтальный опрос Подготовка устных сообщений с презентацией (вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков)
Тема 1.8. Обмен веществ и превращение энергии в клетке	Описывать основные энергетические и пластические процессы клетки (обмен веществ, хемо-, фотосинтез)	Фронтальный опрос Заполнение сравнительной таблицы характеристик типов обмена веществ
Тема 1.9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз	Характеризовать жизненный цикл клетки	Обсуждение по вопросам лекции Разработка ленты времени жизненного цикла

Важной особенностью спроектированной системы оценивания является согласованность оценочных мероприятий и запланированных результатов обучения. Каждое оценочное мероприятие должно формировать или измерять знание / умение, указанное в результате обучения, над объектом и в контексте, указанном в результате обучения. Например, для формирования результата обучения «Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы» обучающимся предлагается заполнить глоссарий на запоминание и отработку основных понятий, связанных со строением клетки, а следующим этапом предлагается составить ментальную карту по классификации клеток и их строению на про- и эукариотических и по царствам в мини группах. В то время как для формирования результата обучения «Интерпретировать структуру и функциональность белка в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК», предлагается практическая работа, направленная на формирование у

обучающихся способности применять знания и умения в новой ситуации.

#### 2.4. Формирование общих компетенций

Предметные результаты обучения по дисциплине Биология положены в основу компетентностных результатов профессиональных компетенций, которые будут продолжать формироваться далее при изучении профессиональных модулей. Если профессиональные компетенции формируются через проектную деятельность, решение практико-ориентированных заданий, подготовку презентаций и сообщений по профессиональной тематике, то общие компетенции также не могут быть локализованы рамками одной дисциплины, а должны формироваться на протяжении освоения всей образовательной программы СПО. Точкой соприкосновения общих компетенций и предметных результатов являются образовательные технологии (рис. 2).



Рис. 2. Связь общих компетенций и предметных результатов обучения

Образовательные технологии являются ключевой составляющей взаимодействия преподавателя и обучающегося, обучающихся друг с другом в образовательном процессе. Выбор технологий обуславливает характер этого взаимодействия, применение различных технологий способствует развитию социально и профессионально значимых качеств личности обучающегося, направлено на достижение предметных и

универсальных результатов. Образовательные технологии лежат в основе процессуального аспекта оценочных мероприятий, как формирующих, так и суммирующих. Другими словами, при планировании оценочных мероприятий преподаватель должен ориентироваться на такие образовательные технологии, которые обеспечат формирование необходимых общих компетенций на базе запланированных оценочных мероприятий. В таблице 6 описаны рекомендуемые виды деятельности, направленные на формирование общих компетенций при реализации оценочных мероприятий.

Таблица 6

### Подходы к формированию общих компетенций

Общие компетенции ФГОС СПО и их структурные элементы	Виды деятельности
<p><b>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</b></p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- реализовывать составленный план</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>- структуру плана для решения задач</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной</li> </ul>	<p>Выбор и применение способов решения стандартных типовых задач.</p> <p>Перенос способов решения типовых задач на практико-ориентированные задания.</p> <p>Использование изученного материала в новых ситуациях.</p> <p>Демонстрация способов решения, методов моделирования.</p> <p>Моделирование процессов.</p> <p>Лабораторные наблюдения и эксперименты с использованием лабораторного оборудования.</p> <p>Обработка данных лабораторного эксперимента</p>

<p>деятельности</p>	
<p><b>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</b>  Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять необходимые источники информации</li> <li>- планировать процесс поиска</li> <li>- структурировать получаемую информацию</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации</li> <li>- оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> </ul>	<p>Поиск, подбор, изучение материала в информационных ресурсах разного характера (печатными и электронными изданиями, интернет-сайтами, базами данных).</p> <p>Первичная обработка имеющейся информации (выделение основного, сравнение, классификация, интерпретация, составление таблиц, подготовка текстов и иных форматов представления результатов, подведение итогов по прочитанному).</p> <p>Устное / письменное изложение информации , иллюстрирование / визуализация изученного материала в различных формах с использованием цифровых инструментов и сервисов. Тематическое обсуждение, комментирование</p>
<p><b>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</b>  Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команды</li> </ul>	<p>Распределение участков работы для достижения общей цели и получение общего результата. Определение порядка и правил взаимодействия для совместного решения задач.</p> <p>Включение обучающихся в ситуации коммуникации и взаимодействия по вопросу выполнения заданий.</p> <p>Публичное представление и групповое обсуждение</p>

	результатов работы. Дискуссия на личносно и профессионально значимые темы
<p><b>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</b></p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>Поиск, сбор, структурирование, систематизация информации по заданным критериям.</p> <p>Использование изученного материала в новых ситуациях.</p> <p>Перенос способов решения типовых задач на деятельность в окружающей среде.</p> <p>Моделирование процессов в окружающей среде на основе изученного материала.</p> <p>Выбор и обоснование способов решения задач, прогнозирование последствий своих действий на основе имеющихся данных</p>

В методической карте по дисциплине Биология (приложение 1) каждому оценочному мероприятию сопоставлены общие компетенции, которые могут быть сформированы при его реализации при условии использования подходящих образовательных технологий.

### **3. Основные направления совершенствования преподавания общеобразовательной дисциплины «Биология» с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования**

#### **3.1. Общие подходы к интенсивной общеобразовательной подготовке**

Интенсификация учебного процесса – передача необходимого объема учебной информации за установленное количество учебных часов с сохранением требований к качеству результатов обучения.

Существуют различные подходы к интенсификации:

- совершенствование содержания и структуры дисциплины;
- обеспечение динамизма, активности во взаимодействии преподавателя со студентами, студентов друг с другом за счет использования активных и интерактивных методов обучения;
- использования цифровых технологий, в т.ч. за счет использования систем управления обучением (LMS) и электронных курсов для управления самостоятельной работой студентов (см. раздел 3.3).

В логике интенсификации учебного процесса содержание и структура дисциплины должны определяться на основе запланированных результатов обучения. Это позволит сократить избыточность в содержании дисциплины за счет исключения тем, не оказывающих существенного влияния на достижение результатов обучения, а также обеспечит концентрированность учебного материала по каждой теме дисциплины.

Кроме того, на этапе проектирования результатов обучения необходимо выполнить согласование результатов обучения с профессиональными компетенциями. Анализ требований ФГОС СОО и ФГОС СПО позволяет выделить

компетенции, которые должны быть сформированы в рамках освоения обучающимися дисциплины. Далее на их основе формулируются результаты по дисциплине (табл. 7).

Таблица 7

**Согласование предметных результатов и профессиональных компетенций**

<b>Результат обучения</b>	<b>Профессиональные компетенции</b>
Характеризовать строение и функции основных биополимеров, клетки и ее структурных элементов	ФГОС СПО 36.02.01 ПК 1.2. Проведение ветеринарно-санитарных мероприятий для предупреждения возникновения болезней животных
Интерпретировать последствия влияния факторов на организмы	ФГОС СПО 34.02.01 ПК 1.1. Проводить мероприятия по сохранению и укреплению здоровья населения, пациента и его окружения
Характеризовать этапы индивидуального развития и размножения организмов	ФГОС СПО 35.02.12 ПК 2.2. Контролировать процессы развития древесно-кустарниковой, цветочно-декоративной растительности и газонных трав в питомниках и цветочных хозяйствах

Такой подход позволяет ввести профессионально-ориентированное содержание в учебный процесс по дисциплине, что является одним из способов интенсификации учебного процесса, поскольку оптимизирует время на формирование компетенции в рамках образовательной программы в целом.

Таким образом, технология отбора содержания обучения по дисциплине строится на основе проектирования результатов обучения и их согласования с

профессиональными компетенциями, что позволяет обеспечить интенсификацию учебного процесса по дисциплине.

Еще одним подходом к интенсификации является использование современных образовательных технологий, которые включают разнообразные активные и интерактивные методы обучения, обеспечивающие взаимодействие преподавателя со студентами и студентов друг с другом.

С помощью образовательных технологий реализуется деятельностный подход в учебном процессе, создаются условия для социально-коммуникативного взаимодействия студентов, решаются задачи подготовки студентов к профессиональной деятельности.

Использование современных образовательных технологий в учебном процессе приводит к смещению акцента с усвоения знаний на формирование умений и навыков, что способствует повышению интенсивности обучения.

Однако использование образовательных технологий не является самоцелью. Необходимо выбирать такие технологии, которые обеспечивают достижение запланированных результатов обучения, соответствуют содержанию обучения и действительно будут эффективны для его освоения.

Существует несколько классификаций образовательных технологий, одна из них классификация М. Кларина, которая выделяет три типа технологий (исследовательские, диалоговые и игровые).

Как показано в разделе 2, при проектировании учебного процесса по дисциплине для каждого результата обучения определяется набор оценочных мероприятий, с помощью которых этот результат может быть сформирован. Далее выбирается образовательная технология как форма реализации оценочного мероприятия. В таблице показано согласование результатов обучения, оценочных мероприятий и

образовательных технологий.

Таблица 8

**Согласование результатов обучения, оценочных мероприятий и образовательных технологий**

<b>Результат обучения по теме</b>	<b>Содержание темы</b>	<b>Оценочные мероприятия</b>	<b>Образовательные технологии</b>
Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы	Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, социальные и медицинские проблем	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Фронтальный опрос</li> <li>● Защита групповых презентаций по типологии вирусов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Технология коллективного способа обучения</li> <li>● Технология проектного обучения</li> </ul>

Благодаря использованию образовательных технологий происходит не только формирование результатов обучения по дисциплине, но и формирование общих компетенций, предложенных для всех профессий и специальностей во ФГОС СПО.

Общие компетенции

- способствуют формированию метапредметных результатов, обеспечивающих готовность студента продуктивно действовать в различных жизненных и

профессиональных ситуациях

- позволяют продуктивно действовать в различных жизненных и профессиональных ситуациях;
- формируются только через деятельностный подход;
- являются самостоятельным результатом освоения основных образовательных программ СПО.

В дисциплине целесообразно выбирать такие образовательные технологии, которые оптимальным образом позволят достичь запланированных результатов обучения и сформировать соответствующие компетенции (табл. 9).

Таблица 9

**Согласование результатов обучения, компетенций и образовательных технологий**

<b>Результат обучения</b>	<b>Профессиональные компетенции</b>	<b>Образовательные технологии, направленные на формирование результата обучения</b>	<b>Общие компетенции</b>
Характеризовать строение и функции основных биополимеров, клетки и ее структурных элементов	36.02.01 Ветеринария ПК 1.3. Организовывать и проводить ветеринарную профилактику инфекционных и инвазионных болезней сельскохозяйственных животных	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Технология коллективного способа обучения</li> <li>● Технология проектного обучения</li> </ul>	<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать</p>

			ть и работать в коллективе и команде
--	--	--	--------------------------------------

При использовании таких подходов к интенсификации учебного процесса на первое место выходит не информированность студента, а его умение решать учебные и профессиональные задачи, происходит увеличение практико-ориентированной составляющей в учебном процессе, изменяется форма организации учебных занятий и студент становится активным участником собственного развития.

### **3.2. Учет профессиональной направленности в общеобразовательной подготовке по ОД «Биология»**

Профессиональная направленность общеобразовательной дисциплины должна обеспечивать формирование у обучающихся предметных результатов по дисциплине, а также развитие интереса к получаемой профессии/специальности, профессиональных качеств будущего специалиста.

Профессиональная направленность (профессионализация) дисциплины демонстрирует применимость получаемых знаний и умений, способы применения на практике знаний изучаемых основ наук, влияние на развитие техники и технологий, обеспечивает мотивацию студентов и опережающий вход в профессию/специальность.

Реализация профессиональной направленности в естественнонаучных дисциплинах может осуществляться следующими способами:

- выделение профильного модуля: отбор содержания и методически обоснованное применение конкретного учебного материала дисциплины для определенной группы профессий/специальностей с учетом основных видов профессиональной деятельности;

- включение в содержание разделов и тем практико-ориентированных заданий, лабораторных работ, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью для формирования определенных практических навыков, ориентированных на будущую профессиональную деятельность.

Реализация профессиональной направленности в биологии осуществляется следующими способами:

- формирование определенных практических навыков, ориентированных на будущую профессиональную деятельность за счет решения задач и выполнения практических (лабораторных)

работ, предусматривающих моделирование условий (ситуаций), непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью;

- разделение содержания дисциплины на базовое (инвариантное) и вариативное по объему и глубине в зависимости от важности для той или иной профессии/специальности;

- методически обоснованное применение конкретного учебного материала дисциплины для определенной группы профессий/специальностей.

Биология, как общеобразовательная дисциплина, изучается в программах подготовки квалифицированных рабочих (служащих) и программах подготовки специалистов среднего звена естественно-научного направления подготовки с углубленным изучением разделов.

Содержание дисциплины представлено 6 разделами:

Раздел 1. Клетка – структурно-функциональная единица живого.

Раздел 2. Строение и функции организма.

Раздел 3. Теория эволюции.

Раздел 4. Экология.

Раздел 5. Биология в жизни.

Раздел 6. Биоэкологические исследования.

Первый раздел является инвариантным и его содержание одинаково для всех профессий/специальностей. При отборе содержания второго, четвертого модулей для достижения результатов обучения необходима дифференциация учебного материала по определенным для профилизации объектам: человек, животные, растения (2 раздел), а также определение контекста результатов обучения через исследование условий будущего труда (4 раздел). В разделах 2, 4, 5 предполагается реализация профессионально-ориентированного содержания и соответствующих оценочных мероприятий. В разделе 5 профилизация осуществляется за счет дифференциации

учебного материала по сферам профессиональной деятельности.

Анализ объектов будущей профессиональной деятельности выпускников укрупненных групп позволяет выделить 3 крупные группы. В этих группах ключевым объектом профессионального взаимодействия являются объекты изучения «Животные», «Растения» и «Человек».

Таблица 10

**Связь декомпозированных результатов обучения, тем и профессионально-ориентированного содержания**

Раздел/Тема	Декомпозированный результат обучения	Профессионально-ориентированное содержание
<b>Раздел 2. Строение и функции организма</b>		
Тема 2.1. Строение организма	Описывать строение и взаимосвязь частей многоклеточного организма	<p>Для профессий/специальностей, связанных с объектом изучения “Растения” теоретический материал темы “Строение организма” изучается углубленно на примере организма растений. Ткани, органы и системы органов человека и животных рассматриваются обзорно.</p> <p>Для профессий/специальностей, связанных с объектом изучения “Животные” теоретический материал темы “Строение организма” изучается углубленно на примере организмов животных. Ткани, органы и системы органов растений и человека рассматриваются обзорно.</p> <p>Для профессий/специальностей,</p>

		<p>связанных с объектом изучения “Человек” теоретический материал темы “Строение организма” изучается углубленно на примере организма человека. Ткани, органы и системы органов растений и животных рассматриваются обзорно</p>
<p>Тема 2.2. Формы размножения организмов</p>	<p>Характеризовать способы размножения</p>	<p>Для профессий/специальностей, связанных с объектом изучения “Растения” теоретический материал темы “Формы размножения организмов” изучается углубленно на примере организма растений. Размножение человека и животных рассматриваются обзорно.</p> <p>Для профессий/специальностей, связанных с объектом изучения “Животные” теоретический материал темы “Формы размножения организмов” изучается углубленно на примере организмов животных. Размножение растений и человека рассматриваются обзорно.</p> <p>Для профессий/специальностей, связанных с объектом изучения “Человек” теоретический материал темы “Формы размножения организмов” изучается углубленно на примере организма человека.</p>

		Размножение растений и животных рассматриваются обзорно
Тема 2.6. Закономерности наследования	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять вероятность возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании	В качестве объектов скрещивания на практических занятиях предлагается использовать растения, животных или человека в зависимости от объекта изучения
Тема 2.7. Взаимодействие генов	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять вероятность возникновения наследственных признаков при различных взаимодействиях генов	В качестве объектов скрещивания на практических занятиях предлагается использовать растения, животных или человека в зависимости от объекта изучения
Тема 2.8. Сцепленное наследование признаков	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять вероятность возникновения наследственных признаков при различных взаимодействиях генов	В качестве объектов скрещивания на практических занятиях предлагается использовать растения, животных или человека в зависимости от объекта изучения.

## Раздел 4. Экология

<p>Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу</p>	<p>Описывать глобальные и региональные экологические проблемы и пути их минимизации Выбирать меры для сохранения биоразнообразия Предлагать способы действия по безопасному поведению и снижению влияния человека на природную среду</p>	<p>Для профессий/специальностей, связанных с объектом изучения “Растения” предлагается практико-ориентированное расчетное задание по расчету структуры запасов древесины Для профессий/специальностей, связанных с объектом изучения “Животные” предлагается практико-ориентированное расчетное задание по оценке рыбопродуктивности водоемов Для профессий/специальностей, связанных с объектом изучения “Человек” предлагается практико-ориентированное расчетное задание расчета водопотребления населенного пункта Для профессий/специальностей связанных с добычей полезных ископаемых предлагается практико-ориентированное расчетное задание по расчету срока истощаемости природных ресурсов Для профессий/специальностей связанных с сельским хозяйством предлагается практико-ориентированное расчетное задание по оценке баланса органического</p>
---	--	---

		вещества почвы
Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека	Описывать связь между организмом и средой его обитания Интерпретировать результаты проведенного биоэкологического эксперимента с использованием количественных методов	В качестве триггеров снижающих работоспособность использовать условия осуществления профессиональной деятельности: шум, температура, физическая нагрузка и т.д.
<b>Раздел 5. Биология в жизни</b>		
Тема 5.2.1. Биотехнологии и в медицине и фармации	Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий	Тема разработана для профессий/специальностей 34.02.02, 34.02.01, 34.01.01, 33.02.01, 32.02.01, 31.02.06, 31.02.05, 31.02.04, 31.02.03, 31.02.02, 31.02.01
Тема 5.2.2. Биотехнологии и и животные	Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий	Тема разработана для профессий/специальностей 36.02.02, 36.02.01, 36.01.03, 36.01.02, 35.02.15, 35.02.14, 35.02.13, 35.02.11, 35.02.09, 35.01.21, 35.01.20, 19.01.19
Тема 5.2.3. Биотехнологии и и растения	Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий	Тема разработана для профессий/специальностей 43.02.05, 35.02.05, 35.02.01, 35.01.19, 35.01.27, 35.01.26, 19.01.18)

Тема 5.2.4. Биотехнологии и в промышленности	Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий	Тема разработана для профессий/специальностей 35.02.04, 35.02.03, 35.02.02, 20.02.04, 20.02.03, 20.02.01, 35.02.10, 35.01.16, 29.02.02, 29.02.06, 29.02.04, 29.02.02
Тема 5.2.5. Социально-этические аспекты биотехнологий	Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий	Тема разработана для профессий/специальностей 44.02.06, 44.02.05, 44.02.04, 44.02.03, 44.02.02, 44.02.01

Объект изучения “Животные” определен для следующих профессий/специальностей: 19.01.19 Аппаратчик-оператор производства продуктов питания животного происхождения; 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов; 20.02.03 Природоохранное обустройство территорий; 20.02.04 Пожарная безопасность; 29.02.02 Конструирование, моделирование и технология изделий из кожи; 29.02.04 Скорняк; 29.02.06 Технология кожи и меха; 29.02.02 Конструирование, моделирование и технология изделий из меха; 35.01.16 Мастер по водным биоресурсам и аквакультуре; 35.01.20 Пчеловод; 35.01.21 Оленевод-механизатор; 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура; 35.02.10 Обработка водных биоресурсов; 35.02.11 Промышленное рыболовство; 35.02.13 Пчеловодство; 35.02.14 Охотоведение и звероводство; 35.02.15 Кинология; 36.01.02 Мастер животноводства; 36.01.03 Тренер-наездник лошадей; 36.02.01 Ветеринария; 36.02.02 Зоотехния.

Объект изучения “Растения” определен для следующих профессий/специальностей: 19.01.18 Аппаратчик-оператор производства продуктов питания из

растительного сырья; 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов; 20.02.03 Природоохранное обустройство территорий; 20.02.04 Пожарная безопасность; 35.01.26 Мастер растениеводства; 35.01.27 Мастер сельскохозяйственного производства; 35.01.19 Мастер садово-паркового и ландшафтного строительства; 35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство; 35.02.02 Технология лесозаготовок; 35.02.03 Технология деревообработки; 35.02.04 Технология комплексной переработки древесины; 35.02.05 Агронимия; 43.02.05 Флористика.

Объект изучения “Человек” определен для следующих профессий/специальностей: 31.02.01 Лечебное дело; 31.02.02 Акушерское дело; 31.02.03 Лабораторная диагностика; 31.02.04 Медицинская оптика; 31.02.05 Стоматология ортопедическая; 31.02.06 Стоматология профилактическая; 32.02.01 Медико-профилактическое дело; 33.02.01 Фармация; 34.01.01 Младшая медицинская сестра по уходу за больными; 34.02.01 Сестринское дело; 34.02.02 Медицинский массаж (для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению); 44.02.01 Дошкольное образование; 44.02.02 Преподавание в начальных классах; 44.02.03 Педагогика дополнительного образования; 44.02.04 Специальное дошкольное образование; 44.02.05 Коррекционная педагогика в начальном образовании; 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям); 49.02.01 Физическая культура; 49.02.02 Адаптивная физическая культура.

В разделе 5 профессионализация строится на основе выбора блока учебных материалов и оценочных мероприятий в зависимости от сферы будущей профессиональной деятельности обучающегося.

Тренировка формулирования гипотез в профессиональной области, а также ориентация на условия труда, отходы производства и их воздействие на организм позволяет включать формирование профессиональных компетенций в рамках четвертого раздела «Экология»:

широкая применимость научного метода познания позволит выдвигать гипотезы для подтверждения или опровержения соответствующие любым профессиональным направленностям обучения. Исследование в рамках лабораторных занятий условий труда будущей профессии поможет продемонстрирует влияние внешних условий на организм человека, а влияние отходов производства - влияние на окружающую среду.

Таким образом, выбор объектов изучения в рамках второго раздела через определение предметов исследований и изучения (растения, человек или животные), и ориентация на условия труда и отходы производства в разделе Экология позволяет формировать знания и умения (в том числе практические) необходимые для применения в процессе освоения общепрофессионального цикла, междисциплинарных курсов, профессиональных модулей. Ориентация на сферу профессиональной деятельности в пятом разделе способствует формированию умений оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов).

Организация обучения с учетом профессиональной направленности повышает мотивацию обучающихся и обеспечивает опережающий вход в профессию/специальность.

### **3.3. Организация познавательной деятельности с использованием технологий дистанционного и электронного обучения**

Смешанное обучение является одной из перспективных моделей электронного обучения и активно развивается в учебных заведениях РФ на протяжении последних 10 лет. Под смешанным обучением (blended learning, hybrid learning) понимается модель обучения, построенная на основе интеграции и взаимного дополнения технологий традиционного аудиторного и электронного обучения. Другими словами, смешанное обучение строится на основе сочетания очных (в аудитории) и онлайн (в электронной среде) периодов взаимодействия студентов с преподавателем, учебными материалами и друг с другом.

По мнению специалистов, модель смешанного обучения обладает наибольшим потенциалом в области повышения качества обучения и интенсификации учебного процесса. В настоящее время именно данная модель оказывает значительное влияние на трансформацию подходов к обучению и преподаванию: меняя вектор с пассивного обучения на активное, что позволяет лучше готовить студентов к будущей профессиональной деятельности за счет глубокого погружения в материал дисциплины [5, 6,7,8,9,10].

В смешанном обучении аудиторную и электронную компоненты можно чередовать разными способами вследствие чего получать разные модели смешанного обучения. Под электронной компонентой в смешанном обучении понимается электронный курс.

Электронный курс – сложный образовательный продукт, который позволяет воспроизводить многомерное образовательное пространство в электронной информационно-образовательной среде и представляет собой целенаправленную (обеспечивающую достижение конкретных результатов и формирование предусмотренных образовательными программами высшего образования компетенций) и определенным образом структурированную

совокупность видов, форм и средств учебной деятельности. Для разработки и использования электронных курсов используются системы управления обучением или LMS (learning management systems). Одной из наиболее распространенных LMS в образовательных учреждениях РФ является LMS Moodle.

Существенными характеристиками электронного курса являются:

- эффективное управление самостоятельной работой студентов в электронной среде с целью формирования запланированных по дисциплине результатов обучения;
- оказание мотивационного воздействия на обучающихся;
- наполнение процесса обучения личностным смыслом.

Рассмотрим две ключевые стратегии реализации учебного процесса по модели смешанного обучения, позволяющие повысить эффективность учебного процесса по дисциплине:

- 1) организация и управление самостоятельной работой обучающихся на базе электронного курса;
- 2) интенсификация учебного процесса по дисциплине с использованием технологии «перевернутый класс».

### **3.3.1. Организация и управление самостоятельной работой обучающихся на базе электронного курса**

Традиционно в электронном курсе размещаются структурированные по разделам и темам учебные материалы и задания для самостоятельной работы, организуется тестирование по теоретическим материалам, осуществляется подготовка к лабораторным работам, проводятся консультации, организуется текущий контроль по дисциплине или, например, реализуются отдельные этапы проектной работы обучающихся. Большое значение для мотивационного воздействия на обучающихся имеют целенаправленно организованные условия рефлексии и

саморефлексии студентов, а также непрерывное формирующее оценивание по дисциплине.

Инструменты современных систем управления обучением позволяют реализовать 3 вида самостоятельной работы студентов (СРС):

- репродуктивная работа реализуется через размещение учебных материалов в мультимедиа формате (текстовый, аудио-, видеоконтент), встроенные материалы тестирование, элементы саморефлексии и различные интерактивные задания;

- познавательно-поисковая работа может быть реализована с помощью активных методов обучения. Например, путем организации групповой работы обучающихся, направленной на решение ситуационных, практических задач, подготовку презентаций и др.;

- творческая работа может быть реализована через элементы взаимного обучения – ключевой компонент электронного обучения, основанный на взаимной проверке студентами работ друг друга.

Реализация и управление СРС в электронной среде предполагает комплекс мероприятий, заключающийся в планировании, контроле и оперативной корректировке работы студентов на каждом ее этапе:

- планирование содержания и объема самостоятельной работы заключается в разработанной и размещенной в электронном курсе системе заданий;

- календарное планирование самостоятельной работы состоит в установлении сроков начала и завершения выполнения заданий;

- планирование системы оценивания направлено на включение всех запланированных оценочных мероприятий в рейтинг-план дисциплины;

- организационно-методическое обеспечение СРС заключается в разработке и размещении в электронном курсе инструкций по выполнению заданий, требований к выполнению и оформлению работ, критериев оценивания заданий преподавателем (в случае взаимной проверки и

студентами), наличие примеров выполнения заданий, составление анализа типичных ошибок и т.д.;

- настройка системы отчетов и обратной связи для оперативного управления результатами СРС.

Через предоставление набора инструкций, использование системы оповещения и отслеживания сроков, возможностей самопроверки и взаимодействия с другими студентами процесс СРС становится прозрачным, наблюдаемым, а, следовательно, управляемым с позиций интенсивности и качества. Электронная среда (электронный курс), в свою очередь, обладает необходимым потенциалом для реализации описанных форм самостоятельной работы, для контроля за ходом выполнения заданий и мониторинга работы студентов.

В ОД Биология запланированы оценочные мероприятия, которые могут быть реализованы на базе электронного курса в рамках самостоятельной работы. Например, в разделе 3 Теория эволюции в процессе изучения темы 3.4. Возникновение и развитие жизни на Земле студентам предлагается в качестве самостоятельной работы создание ленты времени возникновения и развития жизни на Земле.

### **3.3.2. Интенсификация учебного процесса по дисциплине с использованием технологии «перевернутый класс»**

Технология «перевернутый класс» предполагает, что обучающиеся знакомятся с новым учебным материалом в электронной среде до начала занятия, а на занятии обсуждают ранее изученные материалы, прорабатывают сложные вопросы, участвуют в групповой работе, совместно выполняют проекты или другие практико-ориентированные задания.

Технология «перевернутый класс» обеспечивает интенсификацию и активизацию учебной деятельности по дисциплине за счет перераспределения работы между аудиторными занятиями и электронной средой (электронным курсом):

- работы репродуктивного типа переносятся в электронный курс;

- работа на занятии происходит с использованием активных методов обучения.

Перенос репродуктивной деятельности в электронный курс позволяет высвободить время на аудиторных занятиях для усиления взаимодействия студентов с преподавателем и друг с другом, что приводит к интенсификации учебного процесса.

Технология «перевернутый класс» меняет структуру традиционных учебного процесса. «Перевернутый» учебный процесс предполагает последовательное чередование учебной деятельности: «предаудиторная работа – аудиторная работа», где предаудиторная работа – это самостоятельная работа обучающихся в электронной среде, а аудиторная работа – проходит в классе в сопровождении преподавателя. С целью отработки и закрепления материала после аудиторной работы может быть снова осуществлен переход в электронную среду. В этом случае «перевернутый класс» представляется в виде цикла «предаудиторная работа–аудиторная работа–постаудиторная работа», который реализуется во взаимосвязанных аудиторной и электронной компонентах.

Например, в ОД Биология технология «перевернутый класс» может быть реализована в рамках раздела 2 Строение и функции организма темы 2.14. Статистическая обработка биологических данных (табл. 11)

Таблица 11

**Сценарий «перевернутого класса»**

Предаудиторная работа	Аудиторная работа	Постаудиторная работа
Изучение материала в электронному курсе	Тест по терминологии обработки данных	Решение задач по статистической обработке биологических данных

Разработка глоссария по изученным материалам	Решение задач по статистической обработке биологических данных	
--	--	--

Также использование технологии «перевернутый класс» уместно, если в учебном процессе предусмотрена групповая или проектная работа. В этом случае перенос репродуктивной работы в электронный курс позволяет преподавателю на аудиторных занятиях обсуждать проблемные ситуации, кейсы, разбирать с обучающимися практико-ориентированные задания или задания повышенной сложности, стимулирующие познавательно-поисковую деятельность студентов.

Одним из ключевых критериев эффективности «перевернутого класса» является наличие связи между деятельностью, выполняемой в электронной среде и на аудиторном занятии. Условием успешной реализации смешанного обучения с использованием технологии «перевернутый класс» является необходимость организации логичного, оптимального и целостного учебного процесса в двух средах (электронной и аудиторной), что требует специального проектирования учебного процесса по дисциплине.

### **Активные методы обучения**

Использование технологии «перевернутый класс» приводит к интенсификации учебной работы по дисциплине. Это связано с тем, что перенос отдельных видов работы в электронную среду требует их замещения активными формами взаимодействия с обучающимися в аудитории. Активное обучение – учебная деятельность, в которой обучающийся участвует, при этом взаимодействуя с преподавателем, другими обучающимися, а не пассивно воспринимает информацию.

В рамках активного обучения может быть организована как индивидуальная, так и парная, групповая и даже командная работа студентов. Групповые методы обучения являются наиболее востребованными, среди них – дискуссия, мозговой штурм, дебаты, решение ситуационных задач, ролевая, деловая игра, взаимное обучение. В логике активного обучения дискуссия – неотъемлемый элемент деятельности обучающихся на занятии. Метод мозгового штурма позволит выработать решения сложных и неоднозначных задач. Дебаты позволят обучающимся научиться формулировать свои идеи и их аргументировать. Примером организации ролевой игры может стать использование приема «Аквариум», где участники выступают в роли экспертов и аналитиков при решении проблем или задач.

Выбор того или иного метода зависит от педагогических целей, которые преподаватель ставит на каждом занятии, и планируется заранее. Использование различных методов и приемов активного интерактивного обучения способствует развитию навыков коммуникации, критического мышления, умения работать в команде и других общекультурных компетенций.

Активное обучение требует четкого поэтапного планирования. При подготовке к активному обучению необходимо подготовить студентов, сформировать их ожидания от курса, больше узнать об обучающихся, использовать домашние задания для подготовки к активному обучению в аудитории, подготовить инструкции и методические рекомендации для выполнения заданий на занятии. Активное обучение может быть реализовано как при использовании технологии «перевернутый класс», так и в рамках организации традиционных аудиторных занятий.

В ОД Биология используются следующие активные методы обучения:

Дискуссия – основной инструмент, используемый при изучении теоретических вопросов. Например, для

организации дискуссии в теме Тема 3.3. Макроэволюция, предлагается задать студентам вопрос:

*Прав ли студент, который ответил, что результатом эволюции является:*

*появление новых засухоустойчивых сортов растений?*

*возникновение новых видов в изменившихся условиях среды?*

*выведение высокопродуктивных пород крупного рогатого скота?*

*формирование новых приспособлений к жизни в изменившихся условиях?*

При представлении групповых презентаций, ментальных карт используется метод «Аквариум», который позволяет студентам выступить в роли экспертов и аналитиков, оценить и обсудить работы своих одноклассников. Для реализации данной техники преподаватель заранее распределяет роли между студентами (например, критик, аналитик, несведущий и т.п.), студенты исходя из своих ролей задают вопросы, высказывают свое мнение, а докладчик должен комментировать и отвечать на вопросы аудитории. Так реализуется защита групповых презентаций в Теме 1.6. Неклеточные формы жизни.

На лекции в теме 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека используется экспресс-метод «подумай-обсуди-поделись», когда студенты индивидуально, а потом в парах обсуждают вопрос преподавателя: Прокомментируйте следующие слова: «Некоторые утверждают, что употребление 100 г алкоголя перед едой способствует улучшению аппетита». Согласны ли вы с этим? Почему для людей, злоупотребляющих алкоголем, характерен сине-багровый цвет лица и носа?

## Список используемой литературы

1. Wiggins G., Mc Tighe J. Understanding by Design Guide to Advanced Concepts in Creating and Reviewing Units. 2012. – 136 pp.
2. ФГОС СПО // Сопровождение деятельности по внедрению новых и актуализированных ФГОС СПО [Электронный ресурс] // сайт. – Режим доступа: <http://https://spo-edu.ru/fgos/> (дата обращения 28.05.2022).
3. Б. Блум. Таксономия Образовательных Целей: Сфера Познания.–1956.
4. Ментальная карта: декомпозиция результатов обучения по дисциплине биология [Электронный ресурс] // сайт. – Режим доступа: <https://www.mindomo.com/ru/mindmap/8f46f60d4f5a49a79a010c50e23d803c> (дата обращения 28.05.2022).
5. Michael Horn. Forget about Blended Learning Best Practices [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://thejournal.com/articles/2012/03/01/forget-about-blended-learning-best-practices.aspx>, свободный
6. Другова Е.А., Велединская С.Б., Журавлева И.И, Дорофеева М.Ю. Использование инструментов педагогического дизайна для обеспечения качества смешанного обучения / Томский государственный университет. – Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 2021 – 64 с. – (Серия «Методические рекомендации по использованию новых инструментов управления качеством образования на основе опыта ведущих российских университетов»). — Заглавие с экрана. — Свободный доступ из сети Интернет. Режим доступа: [http://docs.io.tsu.ru/wordpress/wp-content/uploads/TSU\\_MR.pdf](http://docs.io.tsu.ru/wordpress/wp-content/uploads/TSU_MR.pdf)
7. Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Эффективность электронного обучения: система требований к электронному курсу [Электронный ресурс] / The effectiveness of e-learning: online course requirements // Открытое и дистанционное образование. — 2016. — № 2 (62). — [С. 62-68]. — Заглавие с экрана. — Доступ по договору с организацией-держателем ресурса. —

Свободный доступ из сети Интернет. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26137612>[http://journals.tsu.ru/ou/&journal\\_page=archive&id=1413&article\\_id=28442](http://journals.tsu.ru/ou/&journal_page=archive&id=1413&article_id=28442)

8. Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Смешанное обучение: технология проектирования учебного процесса [Электронный ресурс] / Blended learning course design technology // Открытое и дистанционное образование: журнал / Ассоциация образовательных и научных учреждений "Сибирский открытый университет". — 2015. — т. 2, № 43. — [С. 12-19]. — Заглавие с экрана. — Доступ по договору с организацией-держателем ресурса. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24004873>

9. Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Эффективное сопровождение электронного обучения: технологии вовлечения и удержания учащихся [Электронный ресурс] // Образовательные технологии. — 2015. — № 3. — [С. 104-115]. — Заглавие с экрана. — Доступ по договору с организацией-держателем ресурса. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25777474>

10. Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Смешанное обучение: секреты эффективности [Электронный ресурс] // Высшее образование сегодня. — 2014. — № 8. — [С. 8-13]. — Заглавие с экрана. — Доступ по договору с организацией-держателем ресурса. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22015247>

11. Тарханова И. Ю., Харисова И. Г. Образовательные технологии формирования универсальных компетенций студентов вуза // Ярославский педагогический вестник. — 2018. — № 5. — С. 136-145.

## **Глоссарий**

Минобрнауки России – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации;

Минпросвещения России – Министерство просвещения Российской Федерации;

ФГБОУ ДПО ИРПО – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования»;

СОО – среднее общее образование;

СПО – среднее профессиональное образование;

ФГОС СОО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования;

ФГОС СПО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования;

ОПОП- основная профессиональная образовательная программа;

ООП – основная образовательная программа;

ОК – общая компетенция;

ПК – профессиональные компетенции;

ФОС – фонд оценочных средств;

ЕГЭ – единый государственный экзамен

## Приложения

### Приложение 1

#### 1.1. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие <sup>1</sup>	Дисциплинарные <sup>2</sup>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать знания о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем,</li> <li>- уметь владеть системой биологических</li> </ul>

1 Указываются личностные и метапредметные результаты из ФГОС СОО (в последней редакции от 12.08.2022), формируемые общеобразовательной дисциплиной

2 Дисциплинарные (предметные) результаты указываются в соответствии с ФГОС СОО (в последней редакции от 12.08.2022)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных</li> </ul>	<p>знаний, которая включает:</p> <p>основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие);</p> <p>биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачёва; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г.</p>
--	--	---

	<p>предметных областей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	<p>Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера);</p> <p>принципы (чистоты гамет, комплементарности);</p> <p>правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии);</p> <p>гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека; владение системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных</li> </ul>
--	---	--

		<p>изменений в природе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам;</li> <li>- уметь выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека;</li> </ul> <p>биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и 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; действий искусственного отбора,</p>
--	--	---

		<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- приобрести опыт применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявлять зависимости между исследуемыми величинами, объяснять полученные результаты и формулировать выводы с использованием научных понятий, теорий и законов;</li><li>- сформировать умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена,</li></ul>
--	--	---

		<p>хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере;</p> <p>- сформировать умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования; умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических</p>
--	--	---

		<p>групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- сформировать умения решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети), выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;</li><li>- сформировать умения критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонауку знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по</li></ul>
--	--	--

		<p>отношению к ним собственную позицию, умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать умения создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии;</li> <li>- уметь выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;</li> <li>- принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;</li> </ul>
ОК 02. Использовать	В области ценности научного познания: - сформированность мировоззрения,	- сформировать умения критически оценивать информацию биологического

<p>современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и</li> </ul>	<p>содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию, умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);</li> <li>- сформировать умения создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии</li> </ul>
---	---	---

	<p>коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><b>б) совместная деятельность:</b></p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и</p>	<p>- сформировать умения создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии;</p> <p>- уметь выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;</p> <p>- принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня</p>

	<p>комбинированного взаимодействия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>г) принятие себя и других людей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</li> </ul>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно</p>	<p><b>В области экологического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;</li> <li>- уметь выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных</li> </ul>

действовать в чрезвычайных ситуациях	действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности	изменений в экосистемах своей местности; - уметь выделять существенные признаки биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и 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; действий искусственного отбора, 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
--------------------------------------	--	---

## 1.2. Методическая карта дисциплины «Биология»

№	Тема	Результаты темы	Содержание тем	Оценочные мероприятия	Общие компетенци
---	------	-----------------	----------------	-----------------------	------------------

					<b>и ФГОС СПО</b>
	<b>Раздел 1. Клетка - структурно-функциональная единица живого</b>	<b>Характеризовать структурно-функциональную организацию клетки на основе наблюдения</b>		<b>Контрольная работа “Молекулярный уровень организации живого”</b>	
1.1.	Биология как наука	Описывать методы исследования на молекулярном и клеточном уровне	Биология как наука. Связь биологии с другими науками: биохимия, биофизика, бионика, геногеография и др. Роль и место биологии в формировании современной научной картины мира. Значение биологических знаний. История биологии. Значение цитологии для развития биологии и познания природы. Методы цитологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культура клеток	Заполнение таблицы с описанием методов микроскопирования с их достоинствами и недостатками. Заполнение таблицы «Вклад ученых в развитие биологии»	ОК 02
1.2.	Общая характеристика	Характеризовать уровни живой	Разнообразие биосистем. Организация биологических	Заполнение сравнительной	ОК 02

	ка жизни	материи Описывать методы исследования на молекулярном и клеточном уровне	систем. Уровни организации биосистем: молекулярно-генетический, органоидно-клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Науки, изучающие биологические объекты на разных уровнях организации жизни. Общая характеристика жизни, свойства живых систем. Процессы, происходящие в биосистемах	таблицы сходства и различий живого и не живого	
1.3.	Биологически важные химические соединения	Характеризовать строение и свойства основных биомолекул Проводить наблюдение изменений функционирования биополимеров	Химический состав клетки. Неорганические вещества клетки, их биологическая роль. Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Структура и функции белковой молекулы. Ферменты, принцип их действия. Углеводы. Биологические функции углеводов. Липиды. Общий план строения. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация	Фронтальный опрос Подготовка устных сообщений с презентацией Выполнение и защита лабораторных работ: «Определение витамина С в продуктах питания»,	ОК 01 ОК 02 ОК 04

			липидов. Биологические функции липидов. АТФ. Строение молекулы АТФ. Биологические функции АТФ	«Гидрофильно-гидрофобные свойства липидов»	
1.4.	Структурно-функциональная организация клеток	Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы Проводить наблюдение клеточных структур и их изменений с помощью микроскопа	Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории. Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной). Строение прокариотической клетки. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток Строение и функции эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмолемма). Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегченная диффузия, осмос), активный (транспорт белками-переносчиками). Эндоцитоз: пиноцитоз,	Оцениваемая дискуссия по вопросам лекции Разработка ментальной карты по классификации клеток и их строению на про- и эукариотических и по царствам в мини группах Выполнение и защита лабораторных работ: «Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты,	ОК 01 ОК 02 ОК 04

			<p>фагоцитоз. Экзоцитоз. Оболочка или клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.          Цитоплазма. Цитозоль.          Цитоскелет.          Одномембранные органоиды клетки. Эндоплазматическая сеть (ЭПС). Аппарат Гольджи.          Лизосомы. Пероксисомы.          Строение и функции одномембранных органоидов клетки. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор          Полуавтономные органоиды клетки. Митохондрии. Пластиды: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты. Строение и функции митохондрий и пластид.          Происхождение митохондрий и хлоропластов.          Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции.          Немембранные органоиды клетки. Рибосомы.          Микротрубочки. Клеточный</p>	<p>хромопласты)»,          «Проницаемость мембраны (плазмолиз, деплазмолиз)»</p>	
--	--	--	---	--	--

			центр. Органоиды движения: реснички и жгутики. Строение и функции немембранных органоидов клетки		
1.5.	Структурно-функциональные факторы наследственности	Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы Определять последовательность нуклеотидов ДНК и РНК	Строение хромосом. Хромосомный набор клеток, гомологичные и негомологичные хромосомы, гаплоидный и диплоидный набор. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа. Структура ДНК - двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. ДНК-экспертиза. Виды РНК. Функции РНК в клетке	Фронтальный опрос Разработка глоссария Решение задач на определение последовательности нуклеотидов	ОК 01  ОК 02
1.6.	Процессы матричного синтеза	Характеризовать процессы матричного синтеза Определять последовательность аминокислот в молекуле белка	Матричный синтез ДНК - репликация. Принципы репликации ДНК. Механизм репликации ДНК. Репарация ДНК (дореплекативная, постреплекативная). Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в	Фронтальный опрос Тест «Процессы матричного синтеза» Решение задач на определение последовательности	ОК 01  ОК 02

		Интерпретировать структуру и функциональность белка в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК	реакциях матричного синтеза. ДНК и гены. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Трансляция и её этапы. Условия биосинтеза белка. Строение т-РНК и кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка	ти аминокислот в молекуле белка Решение задач на определение последовательности аминокислот в молекуле белка в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК	
1.7.	Неклеточные формы жизни	Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы	Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. ВИЧ, гепатит человека. Бактерии. Общая характеристика. Понятие штамм. Вирусы и бактерии: сходства и различия	Фронтальный опрос Подготовка устных сообщений с презентацией (вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков)	ОК 02  ОК 04
1.8.	Обмен	Описывать	Ассимиляция и диссимиляция –	Фронтальный	

	веществ и превращение энергии в клетке	основные энергетические и пластические процессы клетки (обмен веществ, хемо-, фотосинтез)	<p>две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный, аэробный и анаэробный. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма.</p> <p>Первичный синтез органических веществ в клетке. Пластический обмен. Фотосинтез. Хемосинтез. Анаэробный энергетический обмен. Анаэробные организмы. Брожение, автотрофный и гетеротрофный тип питания. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Биологическое окисление, или клеточное дыхание</p>	опрос Заполнение сравнительной таблицы характеристик типов обмена веществ	ОК 02
1.9.	Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз	Характеризовать жизненный цикл клетки	<p>Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Периоды интерфазы их особенности.</p> <p>Дифференциация клетки и арест клеточного цикла. Деление</p>	Обсуждение по вопросам лекции Разработка ленты времени жизненного цикла	ОК 02 ОК 04

			<p>клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие процессы.  Кариокинез и цитокинез.  Биологическое значение митоза.  Мейоз – редукционное деление клетки. Стадии мейоза. Мейоз – основа полового размножения.  Поведение хромосом в мейозе.  Кроссинговер. Биологический смысл мейоза. Эффекты мейоза.  Мейоз в жизненном цикле организмов</p>		
	<b>Раздел 2. Строение и функции организма</b>	<b>Прогнозировать возникновение признаков в ходе индивидуального развития и размножения организмов</b>		<b>Контрольная работа “Строение и функции организма”</b>	
2.1.	Строение организма	Описывать строение и взаимосвязь частей многоклеточного организма	<p>Одноклеточные организмы.  Колониальные организмы.  Многоклеточные организмы.  Взаимосвязь частей многоклеточного организма.  Функция. Органы и системы органов. Аппараты органов.  Гомеостаз организма и его</p>	<p>Оцениваемая дискуссия  Разработка ментальной карты тканей, органов и систем органов организмов  (растения,</p>	<p>OK 02  OK 04</p>

			поддержание в процессе жизнедеятельности. Функциональная система органов. Ткани растений. Ткани животных и человека. Органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Значение опоры, движения, питания, дыхания, транспорта веществ, выделения, защиты. Значение проявления раздражимости и регуляции	животные, человек) с краткой характеристикой их функций Подготовка и представление устных сообщений с презентацией (иммунитет, инфекционные заболевания, эпидемии, вакцинация)	
2.2.	Формы размножения организмов	Характеризовать способы размножения	Формы размножения организмов. Бесполое и половое размножение. Виды бесполого размножения: простое деление надвое, почкование, размножение спорами, вегетативное размножение, фрагментация, клонирование. Половое размножение	Фронтальный опрос Заполнение таблицы с краткой характеристикой и примерами форм размножения организмов	ОК 02
2.3.	Онтогенез животных и человека	Описывать стадии онтогенеза животных и человека	Гаметогенез у животных. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие	Разработка ленты времени с характеристикой этапов онтогенеза отдельной группой	ОК 02 ОК 04

			животных. Партеногенез. Эмбриогенез (на примере ланцетника). Стадии эмбриогенеза. Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и непрямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Биологическое старение и смерть. Геронтология	животных и человека по микрогруппам Тест/опрос	
2.4.	Онтогенез растений	Описывать стадии онтогенеза растений разных отделов	Гаметофит и спорофит. Размножение и развитие водорослей. Размножение и развитие споровых растений. Размножение и развитие семенных растений. Рост. Периоды онтогенеза растений	Составление жизненных циклов растений по отделам (моховидные, хвощевидные, папоротниковидные, голосеменные, покрытосеменные)	ОК 02 ОК 04
2.5.	Основные понятия генетики	Описывать закономерности наследственности	Генетика как наука о наследственности и изменчивости организмов.	Разработка глоссария Тест	ОК 02

		и изменчивости	Основные генетические понятия и символы. Ген. Генотип. Фенотип. Аллельные гены. Альтернативные признаки. Доминантный и рецессивный признаки. Гомозигота и гетерозигота. Чистая линия. Гибриды. Основные методы генетики: гибридологический, цитологические, молекулярно-генетические		
2.6.	Закономерности наследования	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять вероятность возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании	Закономерности образования гамет. Законы Г. Менделя: Моногибридное скрещивание. Правило доминирования. Закон единообразия первого поколения. Закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет. Анализирующее скрещивание. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Полигибридное наследование и его	Фронтальный опрос Тест по вопросам лекции Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических	ОК 02  ОК 04

			закономерности	схем скрещивания	
2.7.	Взаимодействие генов	<p>Описывать закономерности наследственности и изменчивости</p> <p>Определять вероятность возникновения наследственных признаков при различных взаимодействиях генов</p>	<p>Генотип как целостная система. Множественное действие генов. Плейотропия. Множественный аллелизм. Взаимодействие аллельных генов. Кодоминирование. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия</p>	<p>Тест</p> <p>Разработка глоссария</p> <p>Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания</p>	<p>OK 01</p> <p>OK 02</p>
2.8.	Сцепленное наследование признаков	<p>Описывать закономерности наследственности и изменчивости</p> <p>Определять вероятность возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании</p>	<p>Законы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления. Хромосомная теория наследственности. Генетическое картирование хромосом. Использование кроссинговера для составления генетических карт хромосом</p>	<p>Тест</p> <p>Разработка глоссария</p> <p>Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление</p>	<p>OK 01</p> <p>OK 02</p>

				генотипических схем скрещивания	
2.9.	Генетика пола	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять возможное возникновение наследственных признаков	Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом	Тест Разработка глоссария Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков, сцепленных с полом, составление генотипических схем скрещивания	ОК 01  ОК 02
2.1 0.	Генетика человека	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять возможное возникновение наследственных признаков	Кариотип человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционно-статистический. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики	Тест Разработка глоссария Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков, используя методы генетики	ОК 01  ОК 02

			в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека	человека, составление генотипических схем скрещивания Подготовка устных сообщений с презентацией о наследственных заболеваниях человека	
2.1	Закономерности изменчивости	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять тип мутации при передаче наследственных признаков	Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: наследственная и ненаследственная. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Модификационная, или фенотипическая изменчивость. Роль среды в модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая. Характеристика	Тест Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания (по группам)	ОК 01  ОК 02  ОК 04

			модификационной изменчивости Наследственная, или генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Причины возникновения мутаций.		
2.1	Селекция 2. организмов.	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять возможное возникновение наследственных признаков	Селекция как наука. Методы селекционной работы. Гетерозис и его причины. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Сорт, порода, штамм	Тест Разработка гlossария Решение задач на определение возможного возникновения наследственных признаков по селекции, составление генотипических схем скрещивания	OK 01  OK 02
	<b>Раздел 3. Теория эволюции</b>	<b>Аргументировать необходимость сохранения многообразия организмов с целью бережного</b>		<b>Контрольная работа “Теоретические аспекты эволюции жизни на Земле”</b>	

		<b>отношения к окружающей среде</b>			
3.1.	История эволюционного учения	Характеризовать предпосылки и движущие силы возникновения многообразия видов	Первые эволюционные концепции. Градуалистическая эволюционная концепция Ж.Б. Ламарка. Движущие силы эволюции. Креационизм и трансформизм. Систематика К. Линнея и её значение для формирования идеи эволюции Предпосылки возникновения дарвинизма. Эволюция видов в природе. Борьба за существование. Естественный отбор. Дивергенция признаков и видообразование. Основные положения синтетической теории эволюции (СТЭ). Роль эволюционной теории в формировании научной картины мира	Фронтальный опрос Разработка ленты времени развития эволюционного учения	ОК 02 ОК 04
3.2.	Микроэволюция		Микроэволюция и макроэволюция как этапы эволюционного процесса. Генетические основы эволюции. Мутации и комбинации как элементарный эволюционный	Фронтальный опрос Разработка глоссария терминов	ОК 02

			<p>материал. Популяция как элементарная единица эволюции. Движущие силы (факторы) эволюции. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Миграция. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная). Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Борьба за существование как механизм действия естественного отбора в популяциях. Вид и его критерии (признаки). Видообразование как результат микроэволюции</p>		
3.3.	Макроэволюция		<p>Макроэволюция. Формы и основные направления макроэволюции (А.Н. Северцов). Пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Методы изучения макроэволюции. Закон зародышевого сходства (Закон К. Бэра). Биогенетический закон (Э.</p>	<p>Оцениваемая дискуссия Разработка глоссария терминов</p>	ОК 02

			Геккель, Ф. Мюллер). Общие закономерности (правила) эволюции		
3.4.	Возникновение и развитие жизни на Земле		Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле: креационизм, самопроизвольное (спонтанное) зарождение, стационарное состояние, панспермия, биопоэз. Начало органической эволюции. Появление первых клеток. Эволюция метаболизма. Эволюция первых клеток. Прокариоты и эукариоты. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных царств эукариот. Основные черты эволюции растительного мира. Основные черты эволюции животного мира	Фронтальный опрос Подготовка и представление устного сообщения и ленты времени возникновения и развития животного и растительного мира	OK 02 OK 04
3.5.	Происхождение человека – антропогенез		Антропология – наука о человеке. Систематическое положение человека. Сходство человека с животными. Отличия человека от животных. Прямхождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного	Фронтальный опрос Разработка лент времени и ментальных карт на выбор: “Эволюция	OK 02 OK 04

			<p>мозга и второй сигнальной системы. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе. Основные стадии антропогенеза. Дриопитеки – предки человека и человекообразных обезьян. Протоантроп – предшественник человека. Архантроп – древнейший человек. Палеоантроп – древний человек. Неоантроп – человек современного типа. Эволюция современного человека. Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и место возникновения человеческих рас. Единство человеческих рас</p>	<p>современного человека”, “Время и пути расселения человека по планете”, “Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека”, “Человеческие расы”, обсуждение</p>	
	<b>Раздел 4. Экология</b>	<b>Аргументировать необходимость сохранения многообразия организмов с</b>		<b>Контрольная работа “Теоретические аспекты экологии”</b>	

		<b>целью бережного отношения к окружающей среде</b>			
4.1.	Экологические факторы и среды жизни.	Описывать связь между организмом и средой его обитания	Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах. Понятие экологического фактора. Классификация экологических факторов. Правило минимума Ю. Либиха. Закон толерантности В. Шелфорда.	Тест по экологическим факторам и средам жизни организмов	ОК 01 ОК 07
4.2.	Популяция, сообщества, экосистемы.	Описывать связь между организмом и средой его обитания Устанавливать связь структуры и свойств экосистем	Экологическая характеристика вида и популяции. Экологическая ниша вида. Экологические характеристики популяции. Сообщества и экосистемы. Биоценоз и его структура (В.Н. Сукачев). Связи между организмами в биоценозе. Структурные компоненты экосистемы: продуценты,	Составление схем круговорота веществ, используя материалы лекции Решение практико-ориентированных расчетных заданий по переносу вещества и	ОК 01 ОК 02 ОК 07

			<p>консументы, редуценты.  Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.  Трофические уровни.  Антропогенные экосистемы.  Агроэкосистемы. Отличия агроэкосистем от биогеоценозов.  Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем.</p>	<p>энергии в экосистемах с составление трофических цепей и пирамид биомассы и энергии</p>	
4.3.	Биосфера - глобальная экологическая система	<p>Описывать связь между организмом и средой его обитания  Устанавливать связь между структурами биосферы</p>	<p>Биосфера – живая оболочка Земли. Развитие представлений о биосфере в трудах В.И. Вернадского. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции  Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере.  Ритмичность явлений в биосфере.  Круговороты веществ и биогеохимические циклы.  Глобальные экологические проблемы современности и пути их решения</p>	<p>Оцениваемая дискуссия  Тест  Решение практико-ориентированных расчетных задач на определение площади насаждений для снижения концентрации углекислого газа в атмосфере своего региона проживания</p>	<p>ОК 01  ОК 02  ОК 07</p>
4.4.	Влияние	Описывать	Антропогенные воздействия на	Тест	ОК 01

	антропогенных факторов на биосферу	глобальные и региональные экологические проблемы и пути их минимизации Предлагать способы действия по безопасному поведению и снижению влияния человека на природную среду Выбирать меры для сохранения биоразнообразия	биосферу. Загрязнения как вид антропогенного воздействия ( <i>химическое, физическое, биологическое, отходы производства и потребления</i> ). Антропогенные воздействия на атмосферу. Воздействия на гидросферу ( <i>загрязнения и их источники, истощения вод</i> ). Воздействия на литосферу ( <i>деградация почвы, воздействие на горные породы, недра</i> ). Антропогенные воздействия на биотические сообщества ( <i>леса и растительные сообщества, животный мир</i> )	Решение практико-ориентированных расчетных заданий по сохранению природных ресурсов своего региона проживания	ОК 02 ОК 04 ОК 07
4.5.	Влияние социально-экологически факторов на здоровье человека	Интерпретировать результаты проведенного биоэкологического эксперимента с использованием количественных методов	Здоровье и его составляющие. Факторы, положительно и отрицательно влияющие на организм человека. Вредные привычки: последствия и профилактика. Проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитные поля, бытовая химия, избыточные шумы, радиация и т.п.).	Оцениваемая дискуссия Выполнения практических заданий: “Определение суточного рациона питания”, “Создание индивидуальной памятки по	ОК 02 ОК 04 ОК 07

			Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. Защитные механизмы организма человека. Здоровье и работоспособность. Принципы формирования здоровьесберегающего поведения. Физическая активность и здоровье. Группы здоровья. Основы закаливания. Биохимические аспекты рационального питания. Правила безопасного использования бытовых приборов и технических устройств	организации рациональной физической активности" Выполнение лабораторной работы на выбор: "Умственная работоспособность", "Влияние абиотических факторов на человека (низкие и высокие температуры)"	
	<b>Раздел 5. Биология в жизни</b>			<b>Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)</b>	
5.1.	Биотехнологии и в жизни каждого	Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и	Биотехнология как наука и производство. Основные направления современной биотехнологии. Методы биотехнологии. Объекты биотехнологии. Этика	Выполнение кейса на анализ информации о научных достижениях в области	ОК 01 ОК 02 ОК 04

		генетических технологий	биотехнологических и генетических экспериментов. Правила поиска и анализа биоэкологической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие).	генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий	
5.2.1.	Биотехнологии и в медицине и фармации		Развитие биотехнологий в области медицины и фармации, и применение их в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) Кейсы на анализ информации о развитии биотехнологий в медицине и фармации	Выполнение кейса на анализ информации о развитии биотехнологий в медицине и фармации	OK 01 OK 02 OK 04
5.2.2.	Биотехнологии и и животные		Развитие биотехнологий с использованием животных, применение продуктов биотехнологии в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации,	Выполнение кейса на анализ информации о развитии биотехнологий с использованием животных, применение	OK 01 OK 02 OK 04

			сеть Интернет и другие) Кейсы на анализ информации о развитии биотехнологий с использованием животных	продуктов биотехнологии в жизни человека	
5.2. 3.	Биотехнологии и растения		Развитие биотехнологий с использованием растений, применение продуктов биотехнологии в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) Кейсы на анализ информации о развитии биотехнологий с использованием растений	Выполнение кейса на анализ информации о развитии биотехнологий с использованием растений	OK 01 OK 02 OK 04
5.2. 4.	Биотехнологии и в промышленности		Развитие промышленной биотехнологий и ее применение в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий	Выполнение кейса на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий	OK 01 OK 02 OK 04

5.2.5.	Социально-этические аспекты биотехнологий		<p>Этические аспекты развития биотехнологий и применение их в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)</p> <p>Кейсы на анализ информации об этических аспектах развития биотехнологий</p>	<p>Выполнение кейса на анализ информации об этических аспектах развития биотехнологий</p>	<p>ОК 01 ОК 02 ОК 04</p>
	<b>Раздел 6. Биоэкологические исследования</b>	<b>Выявлять причинно-следственные связи между биологическими объектами, процессами и явлениями путем исследований на живых объектах</b>		<b>Представление результатов выполнения учебно-исследовательских проектов (выступление с презентацией)</b>	
6.1.	<b>Основные методы биоэкологических исследований</b>	<p>Описывать методы биоэкологических исследований</p> <p>Планировать биоэкологический эксперимент</p>	<p>Научный метод. Методы биоэкологических исследований: полевые, лабораторные, экспериментальные. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный</p>	<p>Выполнение лабораторных работ на выбор в минигруппах:</p> <p>1. Влияние температуры на</p>	<p>ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07</p>

			Методы поиска, анализа и обработки информации о проекте в различных источниках.	<p>роста и физиологическую активность дрожжевых клеток</p> <p>2. Влияние углеводов на роста и физиологическую активность дрожжевых клеток</p> <p>3. Сочетанное влияние температуры и углеводов на роста и физиологическую активность дрожжевых клеток</p>	
6.2.	<b>Биоэкологический эксперимент</b>	<p>Проводить биоэкологический эксперимент</p> <p>Планировать биоэкологический эксперимент</p>	<p>Обзор тем учебно-исследовательских проектов. Выбор учебно-исследовательского проекта из предложенных. Формирование команды проекта. Алгоритм</p>	<p>Выполнение учебно-исследовательского проекта на выбор:</p> <p>1. Оценка</p>	<p>OK 01</p> <p>OK 02</p> <p>OK 04</p> <p>OK 07</p>

	Интерпретировать результаты проведенного биоэкологического эксперимента с использованием количественных методов	<p>выполнения проекта.</p> <p>Обоснование актуальности выбранной темы. Выявление проблемы исследования, формулирование гипотезы.</p> <p>Выбор методов исследования. Выбор точек отбора проб на территории исследования.</p> <p>Постановка целей и задач исследования. Определение формы представления результатов исследования.</p> <p>Определение этапов и составление плана исследования.</p> <p>Получение первичных экспериментальных данных, проведение статистической обработки полученных данных.</p> <p>выявление закономерностей, Формулирование выводов и прогнозов, оценка качества исследуемого объекта по результатам биоэкологического анализа</p>	<p>качества атмосферного воздуха</p> <p>2. Оценка качества почв методом фитотестирования</p> <p>3. Оценка качества вод поверхностных водоемов по органолептическим и физико-химическим свойствам</p> <p>4. Влияние ПАВ на рост и развитие семян высших растений</p> <p>5. Влияние солевого загрязнения на рост и развитие семян высших растений</p>	
<b>Промежуточная</b>				

	<b>аттестация (экзамен)</b>				
--	---------------------------------	--	--	--	--

## Приложение 2

### Анализ структуры личностных и метапредметных результатов и общих компетенций, формируемых в процессе изучения общеобразовательной дисциплины «Биология»

Личностные результаты (ЛР)			
ФГОС СОО	ФГОС СПО		Темы
Личностные результаты (ЛР) в части экологического воспитания (ЛР_ЭВ)	Общие компетенции ФГОС СПО	Компоненты общих компетенций	
ЛР_ЭВ 01. Сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем	ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности	Тема 4.1. Экологические факторы и среды жизни Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы Тема 4.3. Биосфера - глобальная экологическая система Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на растительные сообщества, животный мир, на здоровье человека
ЛР_ЭВ 02. Планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества		правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности соблюдать нормы экологической безопасности	Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека

		знать	
ЛР_ЭВ 03. Активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде		правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии	
ЛР_ЭВ 04 Умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их		правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности	
ЛР_ЭВ 05. Расширение опыта деятельности экологической направленности		правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; знать принципы бережливого производства	

		эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	
ЛР_ЭВ 09. осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	основы проектной деятельности	Тема 1.2. Биологически важные химические соединения Тема 1.4. Структурно-функциональная организация клеток Тема 1.7. Неклеточные формы жизни Тема 1.9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз Тема 2.1. Строение организма Тема 2.3. Онтогенез животных и человека Тема 2.4. Онтогенез растений разных отделов Тема 2.6. Закономерности

			<p>наследования</p> <p>Тема 2.11. Закономерности изменчивости</p> <p>Тема 3.1. История эволюционного учения</p> <p>Тема 3.4. Возникновение и развитие жизни на Земле</p> <p>Тема 3.5. Происхождение человека – антропогенез</p> <p>Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу</p> <p>Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека</p> <p>Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого</p> <p>Тема 5.2.1. Биотехнологии в медицине и фармации</p> <p>Тема 5.2.2. Биотехнологии и животные</p> <p>Тема 5.2.3. Биотехнологии и растения</p> <p>Тема 5.2.4. Биотехнологии в промышленности</p> <p>Тема 5.4.5 Социально-этические аспекты</p>
--	--	--	--

			биотехнологий Тема 6.1. Основные методы биоэкологических исследований Тема 6.2. Биоэкологический эксперимент
--	--	--	--

Метапредметные результаты (МПР)				
ФГОС СОО		ФГОС СПО		Темы
	Универсальные учебные познавательные действия (УУПД)	Общие компетенции	Компоненты общих компетенций	
<b>базовые логические действия (УУПД_БЛД)</b>	УУПД_БЛД 01. Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	знать актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном	Тема 1.3. Биологически важные химические соединения. Тема 1.4. Структурно-функциональная организация клеток Тема 1.5.

			и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части	Структурно-функциональные факторы наследственности Тема 1.6. Процессы матричного синтеза Тема 2.7.
	УУПД_БЛД 02. Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения		анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части	Взаимодействие генов Тема 2.8. Сцепленное наследование признаков Тема 2.9. Генетика

<p>УУПД_БЛД 03.  Определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения</p>	<p>знать структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности определять этапы решения задачи; составлять план действия; определять необходимые ресурсы</p>	<p>пола  Тема 2.10. Генетика человека  Тема 2.11. Закономерности изменчивости  Тема 2.12. Селекция организмов  Тема 4.1. Экологические факторы и среды жизни  Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы  Тема 4.3. Биосфера - глобальная экологическая система  Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу</p>
<p>УУПД_БЛД 05.  Вносить коррективы в деятельность,</p>	<p>знать структуру плана для решения задач; порядок</p>	<p>Тема 5.1. Биотехнологии в</p>

	<p>оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности</p>		<p>оценки результатов решения задач профессиональной деятельности оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	<p>жизни каждого          Тема 5.2.1. Биотехнологии в медицине и фармации          Тема 5.2.2. Биотехнологии и животные          Тема 5.2.3. Биотехнологии и растения          Тема 5.2.4. Биотехнологии в промышленности          Тема 5.4.5 Социально-этические аспекты биотехнологий          Тема 6.1. Основные методы биоэкологических исследований          Тема 6.2. Биоэкологический эксперимент</p>
--	---	--	--	--

<p>базовые исследовательские действия (УУПД_БИД)</p>	<p>УУПД_БИД 03. Владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов</p>	<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>знать основы проектной деятельности</p>	
--	--	--	--	--

	<p>УУПД_БИД 05. Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях</p>	<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>знать структуру плана для решения задач; определять этапы решения задачи составлять план действия; определять необходимые ресурсы;</p>	<p>Тема 1.3. Биологически важные химические соединения. Тема 1.4. Структурно-функциональная организация клеток Тема 1.5. Структурно-функциональные факторы</p>
--	---	---	---	--

	<p>УУПД_БИД 07. Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях</p>		<p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	<p>наследственности Тема 1.6. Процессы матричного синтеза Тема 2.7. Взаимодействие генов Тема 2.8. Сцепленное наследование признаков Тема 2.9. Генетика пола Тема 2.10. Генетика человека Тема 2.11. Закономерности изменчивости Тема 2.12. Селекция организмов</p>
--	---	--	--	---

	<p>УУПД_БЖД 09. Разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов</p>		<p>знать основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте определять этапы решения задачи составлять план действия; определять необходимые ресурсы</p>	<p>Тема 4.1. Экологические факторы и среды жизни Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы Тема 4.3. Биосфера - глобальная экологическая система Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого Тема 5.2.1. Биотехнологии в медицине и фармации Тема 5.2.2. Биотехнологии и животные</p>
--	---	--	---	--

<p>УУПД_БЖД 10. Осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду</p>	<p>знать алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах</p>	<p>Тема 5.2.3. Биотехнологии и растения Тема 5.2.4. Биотехнологии в промышленности Тема 5.4.5 Социально-этические аспекты биотехнологий</p>
<p>УУПД_БЖД 11. Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности</p>	<p>знать алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах</p>	<p>Тема 6.1. Основные методы биоэкологических исследований Тема 6.2. Биоэкологический эксперимент</p>

<p>работа с информацией (УУПД_РИ)</p>	<p>УУПД_РИ 01. Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления</p>	<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>знать номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска</p>	<p>Тема 1.1. Биология как наука Тема 1.2. Общая характеристика жизни Тема 1.3. Биологически важные химические соединения. Тема 1.4. Структурно-функциональная организация клеток Тема 1.5. Структурно-функциональные факторы наследственности Тема 1.6. Процессы матричного синтеза Тема 1.7. Неклеточные формы</p>
---------------------------------------	--	--	---	---

	<p>УУПД_РИ 02. Создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации</p>		<p>знать формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p>	<p>жизни Тема 1.8. Обмен веществ и превращение энергии в клетке Тема 1.9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз Тема 2.1. Строение организма Тема 2.2. Формы размножения организмов Тема 2.3. Онтогенез животных и человека Тема 2.4. Онтогенез растений разных отделов Тема 2.5. Основные понятия генетики Тема 2.6. Закономерности наследования</p>
--	---	--	---	---

	<p>УУПД_РИ 04. 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</p>		<p>знать порядок применения современных средств и устройства информатизации, программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>Тема 2.7. Взаимодействие генов Тема 2.8. Сцепленное наследование признаков Тема 2.9. Генетика пола Тема 2.10. Генетика человека Тема 2.11. Закономерности изменчивости Тема 2.12. Селекция организмов. Тема 3.1. История эволюционного учения Тема 3.2. Микроэволюция Тема 3.3. Макроэволюция Тема 3.4. Возникновение и</p>
--	---	--	--	--

				<p>развитие жизни на Земле Тема 3.5. Происхождение человека – антропогенез Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы. Тема 4.3. Биосфера - глобальная экологическая система Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого</p>
--	--	--	--	--

				<p>Тема 5.2.1. Биотехнологии в медицине и фармации Тема 5.2.2. Биотехнологии и животные Тема 5.2.3. Биотехнологии и растения Тема 5.2.4. Биотехнологии в промышленности Тема 5.4.5 Социально- этические аспекты биотехнологий Тема 6.1. Основные методы биоэкологических исследований Тема 6.2. Биоэкологический эксперимент</p>
--	--	--	--	--

Универсальные коммуникативные действия (УКД)				
совместная деятельность (УКД_СД)	УКД_СД 01. Понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы	ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Тема 1.2. Биологически важные химические соединения Тема 1.4. Структурно-функциональная организация клеток Тема 1.7. Неклеточные формы жизни
	УКД_СД 02. Выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива		организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Тема 1.9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз Тема 2.1. Строение организма Тема 2.3. Онтогенез животных и человека
	УКД_СД 03. Принимать цели совместной деятельности,		организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с	Тема 2.4. Онтогенез растений разных отделов

<p>организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы</p>	<p>коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>Тема 2.6. Закономерности наследования Тема 2.11. Закономерности изменчивости Тема 3.1. История эволюционного учения Тема 3.4. Возникновение и развитие жизни на Земле</p>
<p>УКД_СД 04. Оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям</p>	<p>организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>Тема 3.5. Происхождение человека – антропогенез Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на</p>
<p>УКД_СД 05. Предлагать новые проекты, оценивать</p>	<p>знать основы проектной деятельности</p>	<p>социально-экологических факторов на</p>

Метапредметные результаты (МПР)

	идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости			здоровье человека Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого Тема 5.2.1.
	УКД_СД 06. Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия		организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Биотехнологии в медицине и фармации Тема 5.2.2. Биотехнологии и животные Тема 5.2.3. Биотехнологии и растения Тема 5.2.4. Биотехнологии в промышленности Тема 5.4.5 Социально-этические аспекты биотехнологий Тема 6.1. Основные методы биоэкологических

Метапредметные результаты (МПР)

				исследований Тема 6.2. Биоэкологический эксперимент
Универсальные регулятивные действия (УРД)				
самоорганизация (УРД_СО)	УРД_СО 01. Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части	Тема 1.3. Биологически важные химические соединения. Тема 1.4. Структурно-функциональная организация клеток Тема 1.5. Структурно-функциональные факторы наследственности Тема 1.6. Процессы матричного синтеза Тема 2.7. Взаимодействие
	УРД_СО 02.			

Метапредметные результаты (МПР)

	<p>Самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений</p>		<p>решения задач составлять план действия; определять необходимые ресурсы</p>	<p>генов Тема 2.8. Сцепленное наследование признаков Тема 2.9. Генетика пола Тема 2.10. Генетика человека Тема 2.11. Закономерности изменчивости Тема 2.12. Селекция организмов Тема 4.1. Экологические факторы и среды жизни Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы Тема 4.3. Биосфера - глобальная экологическая</p>
	<p>УРД_СО 03. Давать оценку новым ситуациям</p>		<p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	
	<p>УРД_СО 06. Оценивать приобретенный опыт</p>		<p>порядок оценки результатов решения задач</p>	

Метапредметные результаты (МПР)

			<p>профессиональной деятельности оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	<p>система Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого Тема 5.2.1. Биотехнологии в медицине и фармации Тема 5.2.2. Биотехнологии и животные Тема 5.2.3. Биотехнологии и растения Тема 5.2.4. Биотехнологии в промышленности Тема 5.4.5 Социально-этические аспекты</p>
<p>самоконтроль (УРД_СК)</p>	<p>УРД_СК 01. Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям</p>		<p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	

Метапредметные результаты (МПР)

				биотехнологий Тема 6.1. Основные методы биоэкологических исследований Тема 6.2. Биоэкологический эксперимент
--	--	--	--	---