

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
КГУ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОУД.13 БИОЛОГИЯ**

Специальность 20.02.05 Организация оперативного (экстренного) реагирования  
в чрезвычайных ситуациях

Квалификация выпускника: специалист по приему и обработке экстренных  
вызовов

Кафедра техносферной безопасности

Форма обучения: очная

Кострома  
2026

Рабочая программа дисциплины «Биология» разработана:

- 1) на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.05 Организация оперативного (экстренного) реагирования в чрезвычайных ситуациях, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2023 г. № 842;
- 2) в соответствии с учебным планом по специальности 20.02.05 Организация оперативного (экстренного) реагирования в чрезвычайных ситуациях, утвержденным ученым советом КГУ 23.12.2025 г., протокол № 10, год начала подготовки 2026.

Разработала:

Шабарова О.Н.

старший преподаватель кафедры  
техносферной безопасности

**УТВЕРЖДЕНО:**

На заседании кафедры техносферной безопасности

Протокол заседания кафедры № 5 от 15.12.2025.

Заведующий кафедрой техносферной безопасности

Лустгартен Татьяна Юрьевна, к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель дисциплины:

Овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания для грамотных действий в отношении объектов живой природы и решения различных жизненных проблем.

### Задачи дисциплины:

- освоение обучающимися системы знаний о биологических теориях, учениях, законах, закономерностях, гипотезах, правилах, служащих основой для формирования представлений о естественно-научной картине мира, о методах научного познания, строении, многообразии и особенностях живых систем разного уровня организации, выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;
- формирование у обучающихся познавательных, интеллектуальных и творческих способностей в процессе анализа данных о путях развития в биологии научных взглядов, идей и подходов к изучению живых систем разного уровня организации;
- становление у обучающихся общей культуры, функциональной грамотности, развитие умений объяснять и оценивать явления окружающего мира живой природы на основании знаний и опыта, полученных при изучении биологии;
- формирование у обучающихся умений иллюстрировать значение биологических знаний в практической деятельности человека, развитии современных медицинских технологий и агробиотехнологий;
- воспитание убеждённости в возможности познания человеком живой природы, необходимости бережного отношения к ней, соблюдения этических норм при проведении биологических исследований;
- осознание ценности биологических знаний для повышения уровня экологической культуры, для формирования научного мировоззрения;
- применение приобретённых знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, собственному здоровью, обоснование и соблюдение мер профилактики заболеваний.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **освоить компетенцию:**

**ОК 07.** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### знать:

- базовую теорию биологии, включая её предмет, задачи и методы;
- химический состав и строение клетки, особенности разных типов клеток;
- механизмы обмена веществ и энергоснабжения клетки, процессы фотосинтеза и дыхания;
- законы наследственности, генетику человека и основные методы генетики;
- теории происхождения и эволюции жизни на Земле, этапы исторического развития организмов;
- основы экологии, понятие экосистем и взаимоотношений организмов в природе;
- способы селекции организмов и современные технологии биотехнологий;

– этические аспекты применения биотехнологий и возможные последствия для общества;

**уметь:**

- применять научный подход в анализе биологических явлений и процессов;
- решать задачи по генетике, клеточным процессам и экологии;
- использовать методы научного познания (наблюдения, эксперимента, классификации);
- проводить лабораторные исследования и грамотно оформлять их результаты;
- работать с различными источниками информации и формировать собственное мнение;
- интегрировать знания биологии с другими дисциплинами (физикой, химией, математикой);
- анализировать и оценивать перспективы и риски применения биотехнологий;
- применять знания биологии в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

### 3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к блоку Общеобразовательная подготовка: Среднее общее образование. Дисциплина изучается в 1 и 2 семестре очной формы обучения.

### 4. Объем дисциплины (модуля)

#### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма		
	Всего	Семестр 1	Семестр 2
Общая трудоемкость в зачетных единицах	2	1	1
Общая трудоемкость в часах	72	36	36
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	72	36	36
Лекции	36	18	-
Практические занятия	36	18	36
Лабораторные занятия	-	-	-
Самостоятельная работа в часах	-	-	-
Форма промежуточной аттестации		Другие формы контроля	Зачет с оценкой

#### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебной работы	Очная форма		
	Всего	Семестр 1	Семестр 2
Лекции	18	18	-
Практические занятия	54	18	36
Лабораторные занятия	-	-	-
Консультации	-	-	-
Зачет/зачеты	-	-	-
Экзамен/экзамены	-	-	-
Всего	72	36	36

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1. Тематический план учебной дисциплины

Название раздела, темы	Всего, час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа, час
		Лекции	Практические	Лабораторные	
<b>1 семестр</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	-	-
Раздел 1. Биология как наука. Живые системы и их организация	4	2	2	-	-
Раздел 2. Химический состав и строение клетки	16	8	8	-	-
Раздел 3. Жизнедеятельность клетки	6	4	2	-	-
Раздел 4. Размножение и индивидуальное развитие организмов	10	4	6	-	-
<b>2 семестр</b>	<b>36</b>	-	<b>36</b>	-	-
Раздел 5. Наследственность и изменчивость организмов	8	-	8	-	-
Раздел 6. Эволюционная биология	4	-	4	-	-
Раздел 7. Возникновение и развитие жизни на Земле	4	-	4	-	-
Раздел 8. Организмы и окружающая среда	2	-	2	-	-
Раздел 9. Сообщества и экологические системы	12	-	12	-	-
Раздел 10. Селекция организмов, основы биотехнологии	2	-	2	-	-
Раздел 11. Решение кейсов в области биотехнологий	2	-	2	-	-
Зачет с оценкой	2	-	2	-	-
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	-	-

### 5.2. Содержание

#### **РАЗДЕЛ 1. БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ОРГАНИЗАЦИЯ**

##### **Тема 1.1. Биология в системе наук. Общая характеристика жизни**

Биология – наука о живой природе. Связи биологии с общественными, техническими и другими естественными науками, философией, религией, этикой, эстетикой и правом. Роль биологии в формировании современной научной картины мира. Система биологических наук. Методы познания живой природы (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация, моделирование, статистическая обработка данных). Живые системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Отличие живых систем от неорганической природы. Свойства биосистем и их разнообразие. Уровни организации биосистем: молекулярно-генетический, клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (био–геоценотический), биосферный.

#### **РАЗДЕЛ 2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ**

##### **Тема 2.1. Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества**

Химический состав клетки. Химические элементы: макроэлементы, микроэлементы. Вода и минеральные вещества. Функции воды и минеральных веществ в клетке. Поддержание

осмотического баланса

### **Тема 2.2. Биологически важные химические соединения**

Белки. Состав и строение белков. Аминокислоты – мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислотный состав. Уровни структуры белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура). Химические свойства белков. Биологические функции белков. Ферменты – биологические катализаторы. Строение фермента: активный центр, субстратная специфичность. Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Биологические функции углеводов. Липиды: триглицериды, фосфолипиды, стероиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Биологические функции липидов. Сравнение углеводов, белков и липидов как источников энергии. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК. Строение и функции РНК. АТФ: строение и функции.

### **Тема 2.3. Структурно-функциональная организация клеток**

Цитология – наука о клетке. Клеточная теория – пример взаимодействия идей и фактов в научном познании. Методы изучения клетки. Клетка как целостная живая система. Общие признаки клеток: замкнутая наружная мембрана, молекулы ДНК как генетический аппарат, система синтеза белка. Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Особенности строения прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Строение эукариотической клетки. Основные отличия растительной, животной и грибной клетки. Поверхностные структуры клеток – клеточная стенка, гликокаликс, их функции. Плазматическая мембрана, ее свойства и функции. Цитоплазма и ее органоиды. Одномембранные органоиды клетки: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Происхождение митохондрий и пластид. Виды пластид. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, клеточный центр, центриоли, реснички, жгутики. Функции органоидов клетки. Включения. Ядро – регуляторный центр клетки. Строение ядра: ядерная оболочка, карิโอплазма, хроматин, ядрышко. Хромосомы. Транспорт веществ в клетке.

## **РАЗДЕЛ 3. ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КЛЕТКИ**

### **Тема 3.1. Обмен веществ и превращение энергии в клетке**

Обмен веществ, или метаболизм. Ассимиляция (пластический обмен) и диссимиляция (энергетический обмен) – две стороны единого процесса метаболизма. Роль законов сохранения вещества и энергии в понимании метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Роль ферментов в обмене веществ и превращении энергии в клетке. Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Реакции фотосинтеза. Эффективность фотосинтеза. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние условий среды на фотосинтез и способы повышения его продуктивности у культурных растений. Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни на Земле. Энергетический обмен в клетке. Расщепление веществ, выделение и аккумулялирование энергии в клетке. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Брожение и его виды. Кислородное окисление, или клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Эффективность энергетического обмена.

### **Тема 3.2. Биосинтез белка**

Реакции матричного синтеза. Генетическая информация и ДНК. Реализация генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Трансляция – биосинтез белка. Этапы трансляции. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

### **Тема 3.3. Вирусы**

Неклеточные формы жизни – вирусы. История открытия вирусов (Д. И. Ивановский). Особенности строения и жизненного цикла вирусов. Бактериофаги. Болезни растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) –

возбудитель СПИДа. Профилактика распространения вирусных заболеваний.

## **РАЗДЕЛ 4. РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ**

### **Тема 4.1. Жизненный цикл клетки**

Клеточный цикл, или жизненный цикл клетки. Интерфаза и митоз. Процессы, протекающие в интерфазе. Репликация – реакция матричного синтеза ДНК. Строение хромосом. Хромосомный набор – кариотип. Диплоидный и гаплоидный хромосомные наборы. Хроматиды. Цитологические основы размножения и индивидуального развития организмов. Деление клетки – митоз. Стадии митоза. Процессы, происходящие на разных стадиях митоза. Биологический смысл митоза. Программируемая гибель клетки – апоптоз

### **Тема 4.2. Формы размножения организмов**

Формы размножения организмов: бесполое и половое. Виды бесполого размножения: деление надвое и почкование одно и многоклеточных, спорообразование, вегетативное размножение. Искусственное клонирование организмов, его значение для селекции.

Половое размножение, его отличия от бесполого. Мейоз. Стадии мейоза. Процессы, происходящие на стадиях мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл и значение мейоза. Гаметогенез – процесс образования половых клеток у животных. Половые железы: семенники и яичники. Образование и развитие половых клеток – гамет (сперматозоид, яйцеклетка) – сперматогенез и оогенез. Особенности строения яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение. Партогенез

### **Тема 4.3. Индивидуальное развитие организмов**

Индивидуальное развитие (онтогенез). Эмбриональное развитие (эмбриогенез). Этапы эмбрионального развития у позвоночных животных: дробление, гаструляция, органогенез. Постэмбриональное развитие. Типы постэмбрионального развития: прямое, не прямое (личиночное). Влияние среды на развитие организмов; факторы, способные вызывать врожденные уродства. Рост и развитие растений. Онтогенез цветкового растения: двойное оплодотворение, строение семени, стадии развития

## **РАЗДЕЛ 5. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМОВ**

### **Тема 5.1. Закономерности наследования**

Предмет и задачи генетики. Роль цитологии и эмбриологии в становлении генетики. Вклад российских и зарубежных ученых в развитие генетики. Методы генетики (гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический). Основные генетические понятия. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний.

Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Гипотеза чистоты гамет. Полное и неполное доминирование. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Цитогенетические основы дигибридного скрещивания. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи.

### **Тема 5.2. Сцепленное наследование признаков**

Сцепленное наследование признаков. Работа Т. Моргана по сцепленному наследованию генов. Нарушение сцепления генов в результате кроссинговера. Хромосомная теория наследственности. Генетические карты. Генетика пола. Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметные и гетерогаметные организмы. Наследование признаков, сцепленных с полом.

### **Тема 5.3. Закономерности изменчивости**

Изменчивость. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Роль среды в ненаследственной изменчивости. Характеристика модификационной изменчивости. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции признака. Количественные и качественные признаки и их норма реакции. Свойства модификационной изменчивости. Наследственная, или генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мейоз

и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций: генные, хромосомные, геномные. Частота и причины мутаций. Мутагенные факторы. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости  
Н. И. Вавилова

#### **Тема 5.4. Генетика человека**

Генетика человека. Кариотип человека. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека: генные болезни, болезни с наследственной предрасположенностью, хромосомные болезни. Соматические и генеративные мутации. Стволовые клетки. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека.

### **РАЗДЕЛ 6. ЭВОЛЮЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ**

#### **Тема 6.1. Эволюционная теория и её место в биологии**

Предпосылки возникновения эволюционной теории. Эволюционная теория и её место в биологии. Влияние эволюционной теории на развитие биологии и других наук. Свидетельства эволюции. Палеонтологические: последовательность появления видов в палеонтологической летописи, переходные формы. Биогеографические: сходство и различие фаун и флор материков и островов. Эмбриологические: сходства и различия эмбрионов разных видов позвоночных. Сравнительно-анатомические: гомологичные, аналогичные, рудиментарные органы, атавизмы. Молекулярно-биохимические: сходство механизмов наследственности и основных метаболических путей у всех живых организмов. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Движущие силы эволюции видов по Дарвину (избыточное размножение при ограниченности ресурсов, неопределённая изменчивость, борьба за существование, естественный отбор).

#### **Тема 6.2. Микроэволюция**

Синтетическая теория эволюции (СТЭ) и её основные положения. Микроэволюция. Популяция как единица вида и эволюции. Движущие силы (факторы) эволюции видов в природе. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Популяционные волны и дрейф генов. Изоляция и миграция. Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора. Приспособленность организмов как результат эволюции. Примеры приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Вид и видообразование. Критерии вида. Основные формы видообразования: географическое, экологическое.

#### **Тема 6.3. Макроэволюция**

Макроэволюция. Формы эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. Необратимость эволюции.

### **РАЗДЕЛ 7. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ**

#### **Тема 7.1. Зарождение и развитие жизни**

Донаучные представления о зарождении жизни. Научные гипотезы возникновения жизни на Земле: абиогенез и панспермия. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Экспериментальное подтверждение химической эволюции. Начальные этапы биологической эволюции. Гипотеза РНК-мира. Формирование мембранных структур и возникновение протоклетки. Первые клетки и их эволюция. Формирование основных групп живых организмов. Развитие жизни на Земле по эрам и периодам. Катархей. Архейская и протерозойская эры. Палеозойская эра и её периоды: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский. Мезозойская эра и её периоды: триасовый, юрский, меловой. Кайнозойская эра

и её периоды: палеогеновый, неогеновый, антропогенный.

### **Тема 7.2. Система органического мира. Происхождение человека – антропогенез**

Система органического мира как отражение эволюции. Основные систематические группы организмов. Характеристика климата и геологических процессов. Основные этапы эволюции растительного и животного мира. Ароморфозы у растений и животных. Появление, расцвет и вымирание групп живых организмов. Эволюция человека. Антропология как наука. Развитие представлений о происхождении человека. Методы изучения антропогенеза. Сходства и различия человека и животных. Систематическое положение человека. Движущие силы (факторы) антропогенеза. Наследственная изменчивость и естественный отбор. Общественный образ жизни, изготовление орудий труда, мышление, речь.

### **Тема 7.3. Основные стадии эволюции человека**

Основные стадии и ветви эволюции человека: австралопитеки, Человек умелый, Человек прямоходящий, Человек неандертальский, Человек разумный современного типа. Находки ископаемых останков, время существования, область распространения, объём головного мозга, образ жизни, орудия. Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Черты приспособленности представителей человеческих рас к условиям существования. Единство человеческих рас. Критика расизма.

## **РАЗДЕЛ 8. ОРГАНИЗМЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА**

### **Тема 8.1. Экология как наука. Среды жизни. Экологические факторы**

Экология как наука. Задачи и разделы экологии. Методы экологических исследований. Экологическое мировоззрение современного человека. Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная. Экологические факторы. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические и антропогенные. Действие экологических факторов на организмы. Абиотические факторы: свет, температура, влажность. Фотопериодизм. Приспособления организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы. Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество. Паразитизм, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество), аменсализм, нейтрализм. Значение биотических взаимодействий для существования организмов в природных сообществах.

### **Тема 8.2. Экологические характеристики популяции**

Экологические характеристики популяции. Основные показатели популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, миграция. Динамика численности популяции и её регуляция.

## **РАЗДЕЛ 9. СООБЩЕСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

### **Тема 9.1. Сообщества организмов, экосистемы**

Сообщество организмов – биоценоз. Структуры биоценоза: видовая, пространственная, трофическая (пищевая). Виды-доминанты. Связи в биоценозе. Экологические системы (экосистемы). Понятие об экосистеме и биогеоценозе. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические (пищевые) уровни экосистемы. Пищевые цепи и сети. Основные показатели экосистемы: биомасса, продукция. Экологические пирамиды: продукции, численности, биомассы. Свойства экосистем: устойчивость, саморегуляция, развитие. Сукцессия.

### **Тема 9.2. Природные экосистемы**

Природные экосистемы. Экосистемы рек и озёр. Экосистема хвойного или широколиственного леса. Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Урбоэкосистемы. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. Биоразнообразие как фактор устойчивости экосистем. Сохранение биологического разнообразия на Земле.

### **Тема 9.3. Биосфера – глобальная экосистема Земли**

Учение В. И. Вернадского о биосфере. Границы, состав и структура биосферы. Живое вещество и его функции. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие и обратная связь в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы элементов (углерода, азота). Зональность биосферы. Основные биомы суши.

### **Тема 9.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу**

Человечество в биосфере Земли. Антропогенные изменения в биосфере. Глобальные экологические проблемы. Сосуществование природы и человечества. Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости биосферы. Основа рационального управления природными ресурсами и их использование. Достижения биологии и охрана природы.

### **Тема 9.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека**

Здоровье и его составляющие. Факторы, положительно и отрицательно влияющие на организм человека. Проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитные поля, бытовая химия, избыточные шумы, радиация и т.п.). Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. Принципы формирования здоровьесберегающего поведения. Физическая активность и здоровье. Биохимические аспекты рационального питания.

## **РАЗДЕЛ 10. СЕЛЕКЦИЯ ОРГАНИЗМОВ, ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

### **Тема 10.1. Селекция как наука и процесс**

Селекция как наука и процесс. Зарождение селекции и domestикация. Учение Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Центры происхождения домашних животных. Сорт, порода, штамм. Современные методы селекции. Массовый и индивидуальный отборы в селекции растений и животных. Оценка экстерьера. Близкородственное скрещивание – инбридинг. Чистая линия. Скрещивание чистых линий. Гетерозис, или гибридная сила. Неродственное скрещивание – аутбридинг. Отдалённая гибридизация и её успехи. Искусственный мутагенез и получение полиплоидов. Достижения селекции растений, животных и микроорганизмов.

### **Тема 10.2. Основы биотехнологии**

Биотехнология как отрасль производства. Генная инженерия. Этапы создания рекомбинантной ДНК и трансгенных организмов. Клеточная инженерия. Клеточные культуры. Микрклональное размножение растений. Клонирование высокопродуктивных сельскохозяйственных организмов. Экологические и этические проблемы. ГМО – генетически модифицированные организмы.

### **Тема 10.3. Биотехнологии в жизни и профессии**

Основные направления современной биотехнологии в профессиональной деятельности человека. Методы биотехнологии. Объекты биотехнологии. Этика 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).

## **РАЗДЕЛ 11. РЕШЕНИЕ КЕЙСОВ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ**

### **Тема 11.1. Социально-этические аспекты биотехнологий**

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).

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Рекомендуемая литература	Форма контроля
1.	Биология как наука. Живые системы и их организация	Изучить темы раздела. Составление схемы взаимосвязи биологии с другими науками и определение роли биологии в формировании естественно-научной картины мира.	-	[1,2,3]	Электронное тестирование. Просмотр презентаций
2.	Химический состав и строение клетки	Изучить темы раздела. Подготовка таблицы сравнения химического состава и функций основных классов органических соединений клетки (белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот).	-	[1,2,3]	Электронное тестирование Устный опрос
3	Жизнедеятельность клетки	Изучить темы раздела. Разработка схемы этапов энергетического обмена в клетке с указанием ключевых реакций и выделяемых форм энергии.	-	[1,2,3]	Электронное тестирование Устный опрос
4.	Размножение и индивидуальное развитие организмов	Изучить темы раздела. Создание сравнительной таблицы форм размножения организмов с указанием особенностей каждой формы и её значения для эволюции видов.	-	[1,2,3]	Электронное тестирование Устный опрос
5.	Наследственность и изменчивость организмов	Изучить темы раздела. Решение генетических задач на моногибридное и дигибридное скрещивание с использованием генетической символики.	-	[1,2,3]	Электронное тестирование Устный опрос
6.	Эволюционная биология	Изучить темы раздела. Написание эссе на тему "Современные доказательства эволюции и их роль в развитии науки".	-	[1,2,3]	Электронное тестирование Устный опрос
7.	Возникновение и развитие жизни на Земле	Изучить темы раздела. Составление хронологической таблицы основных стадий эволюции человека с указанием характеристик каждого этапа.		[1,2,3]	Электронное тестирование Устный опрос
8.	Организмы и окружающая среда	Изучить темы раздела. Подготовка презентации на тему "Типы экологических взаимодействий и их влияние на сохранение биоразнообразия"	-	[1,2,3]	Электронное тестирование Устный опрос
9.	Сообщества и экологические системы	Изучить темы раздела. Исследование местных природных экосистем региона проживания студента с оценкой степени влияния антропогенных факторов.		[1,2,3]	Электронное тестирование Устный опрос
10.	Селекция организмов, основы биотехнологии	Изучить темы раздела. Составление сравнительного анализа традиционных методов селекции и современных биотехнологий (генная инженерия, клеточная инженерия) с точки зрения эффективности и этических аспектов.		[1,2,3]	Электронное тестирование Устный опрос
11.	Решение кейсов в области биотехнологий	Изучить темы раздела. Анализ кейса, связанного с применением биотехнологий в медицине или сельском хозяйстве, с позиций социальной ответственности и этичности использования технологий.		[1,2,3]	Электронное тестирование Устный опрос
12.	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету с оценкой		[1,2,3,4,5,6,7,8]	Вопросы к зачету с оценкой

### 6.2. Методические рекомендации изучающим дисциплину

Обучающемуся рекомендуется регулярно посещать учебные занятия. Обучение складывается из изучения материалов лекций, рекомендуемой литературы и выполнения заданий, выдаваемых преподавателем на занятии. Систематическая подготовка к занятиям гарантирует глубокие знания по изучаемой дисциплине.

Для лекций и практических работ необходимо иметь тетрадь не менее 48 листов, клей-карандаш или степлер для фиксации раздаточного материала в тетрадь, калькулятор, ластик, карандаш, ручку.

При оценке результатов изучения дисциплины учитываются степень эффективности проведенной работы, активность в течение семестра, качество и своевременность выполнения контрольных мероприятий по дисциплине и рейтинг обучающегося (при использовании балльно-рейтинговой оценки результатов обучения).

### **6.3. Тематика практических занятий**

#### **1 семестр**

1. Свойства биосистем и их разнообразие. Уровни организации биосистем(2 часа).
2. Биологическая роль минеральных веществ в обеспечении жизнедеятельности организмов, проявления дисбаланса минеральных элементов (2 часа).
3. Определение наличия крахмала в продуктах питания (2 часа).
4. Структурно-функциональная организация клеток(2 часа)
5. Проницаемость мембраны (плазмолиз, деплазмолиз) (2 часа).
6. Решение задач на определение последовательности нуклеотидов (2 часа).
7. Инфекционные заболевания и эпидемии в истории человечества. Вакцинация как профилактика инфекционных заболеваний (2 часа).
8. Формы размножения организмов (2 часа).
9. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез) (2 часа).

#### **2 семестр**

10. Основные понятия генетики. Закономерности образования гамет. Законы Г. Менделя (моногибридное и полигибридное скрещивание). Взаимодействие генов. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания (2 часа).
11. Законы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления. Наследование признаков, сцепленных с полом. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания (2 часа).
12. Изменчивость признаков. Виды изменчивости: наследственная и ненаследственная. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Мутационная теория изменчивости. Виды мутаций и причины их возникновения. Кариотип человека. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания (2 часа).
13. Составление и анализ родословных человека (2 часа).
14. Первые эволюционные концепции (Ж.Б. Ламарк, Ж.Л. Бюффон). Эволюционная теория Ч. Дарвина. Синтетическая теория эволюции и ее основные положения. Микроэволюция. Популяция как элементарная единица эволюции. Генетические основы эволюции. Элементарные факторы эволюции. Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Видообразование как результат микроэволюции. Сравнение видов по морфологическому критерию (2 часа).
15. Макроэволюция. Формы и основные направления макроэволюции (А.Н. Северцов). Пути достижения биологического прогресса. Сохранение биоразнообразия на Земле. Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле. Появление первых клеток и их эволюция. Прокариоты и эукариоты. Происхождение многоклеточных организмов.

- Возникновение основных царств эукариот. Описание приспособленности организма и ее относительного характера (2 часа).
16. Антропология – наука о человеке. Систематическое положение человека. Сходство и отличия человека с животными. Основные стадии антропогенеза. Эволюция современного человека (2 часа).
  17. Человеческие расы и их единство. Время и пути расселения человека по планете. Приспособленность человека к разным условиям среды. Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека (2 часа).
  18. Среда 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. (2 часа).
  19. Экологическая характеристика вида и популяции. Экологическая ниша вида. Экологические характеристики популяции. Сообщества и экосистемы. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе. Структурные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. Правило пирамиды энергии. Решение практико-ориентированных расчетных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах с составлением трофических цепей и пирамид биомассы и энергии. Подсчет плотности популяций разных видов растений (2 часа).
  20. Биосфера – живая оболочка Земли. Развитие представлений о биосфере в трудах В.И. Вернадского. Области биосферы и ее компоненты. Живое вещество биосферы и его функции. Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы. Глобальные экологические проблемы современности (2 часа).
  21. Антропогенные воздействия на биосферу. Загрязнения как вид антропогенного воздействия. Антропогенные воздействия на атмосферу. Воздействия на гидросферу. Воздействия на литосферу. Антропогенные воздействия на биотические сообщества. Практическое задание «Отходы производства». На основе федерального классификационного каталога отходов определять класс опасности отходов; агрегатное состояние и физическую форму отходов, образующихся на рабочем месте / на этапах производства, связанные с определенной профессией/специальностью (2 часа).
  22. Здоровье и его составляющие. Факторы, положительно и отрицательно влияющие на организм человека. Проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитные поля, бытовая химия, избыточные шумы, радиация и т.п.). Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. (2 часа).
  23. Принципы формирования здоровьесберегающего поведения. Физическая активность и здоровье. Биохимические аспекты рационального питания. Умственная работоспособность (2 часа).
  24. Влияние производственных факторов на организм человека. В качестве триггеров снижающих работоспособность использовать условия осуществления профессиональной деятельности: шум, температура, физическая нагрузка и т.д. (2 часа).
  25. Биотехнология как наука и производство. Основные направления современной биотехнологии. Методы биотехнологии. Объекты биотехнологии. Этика 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). (2 часа).

26. Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий. Кейсы на анализ информации об этических аспектах развития биотехнологий (по мини-группам) (2 часа).
27. Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) (2 часа).

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
<i>а) основная:</i>		
1	Агафонова, И. Б. Биология : базовый уровень : учебник / И. Б. Агафонова, А. А. Каменский, В. И. Сивоглазов. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 271 с. — ISBN 978-5-09-121341-6.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/472913">https://e.lanbook.com/book/472913</a> (дата обращения: 10.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Биология : 10-й класс : базовый уровень : учебник / В. В. Пасечник, А. А. Каменский, А. М. Рубцов [и др.] ; под редакцией В. В. Пасечника. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 223 с. — ISBN 978-5-09-112164-3.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/437336">https://e.lanbook.com/book/437336</a> (дата обращения: 10.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Биология: 11-й класс: базовый уровень : учебник / В. В. Пасечник, А. А. Каменский, А. М. Рубцов [и др.]. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 272 с. — ISBN 978-5-09-112165-0.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/409211">https://e.lanbook.com/book/409211</a> (дата обращения: 10.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
<i>б) дополнительная:</i>		
4	Агафонова, И. Б. Биология : базовый уровень : практикум : учебное пособие / И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазов. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 112 с. — ISBN 978-5-09-121342-3.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/472916">https://e.lanbook.com/book/472916</a> (дата обращения: 10.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Аргунова, М. В. Экология : базовый уровень : учебник / М. В. Аргунова, Д. В. Моргун, Т. А. Плюснина. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 175 с. — ISBN 978-5-09-122427-6.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/497810">https://e.lanbook.com/book/497810</a> (дата обращения: 10.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Федорос, Е. И. Экология : базовый уровень : практикум : учебное пособие / Е. И. Федорос, Г. А. Нечаева. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 381 с. — ISBN 978-5-09-126107-3.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/497807">https://e.lanbook.com/book/497807</a> (дата обращения: 10.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Биология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09603-3.	Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/511618">https://urait.ru/bcode/511618</a>
8	Биология. Тесты : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. В. Лапицкая. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 40 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14157-3.	Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/519715">https://urait.ru/bcode/519715</a>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации: [Электронный ресурс]. URL: <https://mnr.gov.ru>
2. Официальный сайт Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Костромской области: [Электронный ресурс]. URL: <https://dpr.kostroma.gov.ru/>
3. Сайт образовательного проекта «БИОМОЛЕКУЛА»: [Электронный ресурс]. URL: <https://biomolecula.ru/>
4. Информационный портал научно-просветительских статей «N + 1»: [Электронный ресурс]. URL: <https://nplus1.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, URL: <https://elibrary.ru/>
6. КиберЛенинка – Научная электронная библиотека, URL: <https://cyberleninka.ru/>

*Электронные библиотечные системы:*

ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Кабинет валеологии, социальной медицины и медико-социального ухода, аудитория № 121 учебного корпуса 156000, Костромская область, г. Кострома, п. Новый, д. 1	Количество посадочных мест – 25. Оборудование: меловая доска, переносной комплект мультимедиа оборудования: экран, мультимедиа проектор Beng, ноутбук Lenovo Ideapad 100
Помещения для самостоятельной и воспитательной работы: библиотека, читальный зал с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, аудитория № 278 учебного корпуса 156000, Костромская область, г. Кострома, п. Новый, д. 1	Количество посадочных мест - 50. Оборудование: стол компьютерный – 7 шт., компьютерное кресло – 7шт. Система затемнения дневного света, персональные компьютеры: монитор, системный блок, мышь, клавиатура, принтер, сканер (Системны йблок N УО1361658, Системный блок N УО1361616, Системный блок N УО1361660, Системный блок N УО1361665, Системный блок N УО1361663, Системный блок N УО1361664. Монитор ProviewN УО1361640, Монитор ProviewN УО136164, Монитор Proview NYО1361638, Монитор ProviewN УО1361637, Монитор ProviewN УО1361639, Монитор ProviewNYО1361635) – 6 комплектов, безлимитный интернет, зона Wi-Fi; ксерокс«Hewlett-Packard» – 1 шт. Стационарная демонстрационная система

