

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ -  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №137**

---

*620904, г. Екатеринбург, п. Шабровский, ул. Ленина, 45, тел. (факс): 8(343) 370-98-37,  
e-mail: soch137@eduekb.ru*

РАССМОТРЕНА  
на заседании педагогического  
совета МАОУ - СОШ № 137  
Протокол № 1 от 28.08.25

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
МАОУ - СОШ № 137  
от 01.09.2025г. № 185

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по курсу внеурочной деятельности  
**Практикум по биологии**  
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ к ООП ООО

Направление:  
общеинтеллектуальное  
Возраст обучающихся: 9 класс  
Срок реализации: 1год (34 ч)

## Пояснительная записка

Рабочая программа курса по выбору «Практикум по биологии» на уровне основного общего образования составлена в соответствии с требованиями к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования ФГКОУ

«Кемеровское президентское кадетское училище», федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021, приказ № 287, с изменениями от 18.07.2022 приказ № 568, от 22.01.2024 приказ № 31, от 19.02.2024 приказ № 110, далее – ФГОС ООО), Федеральной образовательной программы основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 г. № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования», с изменениями от 01.02.2024 , приказ №62, от 09.10.2024, приказ № 704, далее – ФОП ООО) , приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 июня 2025 г.

№ 467 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования», а также с учетом рабочей программы воспитания ФГКОУ «Кемеровское президентское кадетское училище».

### **Общая характеристика курса по выбору «Практикум по биологии»**

Эксперимент является основным методом исследования в биологии. Курс «Практикум по биологии» позволяет не только формировать навыки планирования и проведения эксперимента, анализа полученных данных, но и расширяет базу знаний обучающихся о многообразии организмов их строении и процессах жизнедеятельности. Предмет знакомит с современными достижениями и перспективными направлениями развития биологии как науки. Поэтому в программу включены материалы, касающиеся состава и свойств биополимеров, процессов фотосинтеза и дыхания, размножения организмов. Предмет предусматривает изучение и теоретических, и прикладных вопросов анатомии, морфологии, физиологии, генетики, биохимии и молекулярной биологии.

Программой предусмотрено формирование современного теоретического уровня знаний, а также и практического опыта работы с лабораторным оборудованием, овладение приемами исследовательской деятельности. Методы организации образовательной и научно-исследовательской деятельности предусматривают формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений.

Изучение курса по выбору «Практикум по биологии» ориентировано на подготовку обучающихся к последующему получению биологического образования в профильном классе. Основу его содержания составляет система биологических знаний, полученных при изучении обучающимися соответствующих систематических разделов биологии на уровне основного общего образования, в 9 классе эти знания получают развитие.

Структура программы курса по выбору «Практикум по биологии» отражает системно-уровневый и эволюционный подходы к изучению биологии. Согласно им, изучаются свойства и закономерности, характерные для живых систем разного уровня организации.

Для отработки практических умений и поддержания интереса обучающихся к биологии наряду со значительным объёмом теоретического материала в содержании программы курса предусмотрено решение биологических задач.

### **Цели изучения курса по выбору «Практикум по биологии»**

– формирование основ мировоззрения, соответствующего современному уровню развития биологических наук, достижениям научно-технического прогресса, за счёт развития представлений об естественно-научной картине мира; понимание роли современной биологии, в условиях развития современного общества;

– формирование практических навыков проведения биологического эксперимента, работы с цифровым оборудованием, исследовательской и проектной деятельности при изучении биологии;

– воспитание гражданственности, саморазвития, самостоятельности, целенаправленной социально–значимой деятельности, сотрудничества в процессе совместной работы, уважительного отношения к мнению оппонента в процессе дискуссии.

В рамках реализации этой цели курс «Практикум по биологии» содействует решению следующих образовательных задач:

1. развивают практические умения и навыки в планировании и выполнении экспериментов, практических и лабораторных работ, решении эвристических задач;
2. овладевают навыками работы с лабораторным оборудованием;
3. знакомятся с различными способами решения эвристических задач;
4. формируют терминологическую базу в соответствии с современным уровнем развития наук о природе;
5. осознанно подходят к выбору будущей профессиональной деятельности.

Цели и задачи изучения курса «Практикум по биологии» на уровне основного общего образования определяют структуру основного содержания учебного предмета в виде следующих тематических разделов:

Тема 1. Методы биологических исследований;

Тема 2. Молекулярный уровень организации живого; Тема 3.

Клеточный уровень организации живого; Тема 4. Организменный уровень организации живого.

### **Место курса по выбору «Практикум по биологии» в плане учебной деятельности ФГКОУ «Кемеровское ПКУ»**

Программа курса рассчитана на 18 часов на уровне основного общего образования, в рамках которых предусмотрены такие формы работы, как беседы, практические и лабораторные занятия, решения эвристических задач.

Программа может быть реализована в 9-м классе в течение второго полугодия (1 час в неделю).

### **Взаимосвязь с рабочей программой воспитания ФГКОУ «Кемеровское ПКУ»**

Программа курса по выбору разработана с учётом рекомендаций Федеральной программы воспитания. Это позволяет на практике соединить обучающую и

воспитательную деятельность педагога, ориентировать её не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие обучающегося. Это проявляется:

- в приоритете личностных результатов реализации программы курса по выбору, нашедших своё отражение и конкретизацию в Федеральной программе воспитания;
- высокой степени самостоятельности школьников в практической деятельности, что является важным компонентом воспитания ответственного гражданина;
- ориентации обучающихся на подчёркиваемую Федеральной программой воспитания социальную значимость реализуемой ими деятельности;
- в интерактивных формах занятий для обучающихся, обеспечивающих большую их вовлечённость в совместную с педагогом и другими подростками деятельность и возможность образования на её основе детско-взрослых общностей, ключевое значение которых для воспитания подчёркивается Примерной программой воспитания и рабочей программой воспитания ФГКОУ «Кемеровское ПКУ» с учетом специфики довузовской общеобразовательной организации Минобороны России.

### **Особенности работы педагога по программе**

Курс создан для обучающихся 9-х классов, заинтересованных в изучении биологии и медицины, готовых связать свою трудовую деятельность с научно-исследовательской работой и здравоохранением. Поэтому в рамках курса преподаватель знакомит обучающихся с особенностями профессиональной деятельности исследователя, медицинского работника, вовлекая школьника в многообразную деятельность, организованную в разных формах. При этом результатом работы преподавателя в первую очередь является личностное развитие учащегося. Личностных результатов преподаватель может достичь, увлекая ученика интересной деятельностью, устанавливая во время занятий доброжелательную, поддерживающую атмосферу, насыщая занятия ценностным содержанием.

Основная форма организации: практические и лабораторные занятия.

Виды деятельности: познавательная деятельность, проблемно-ценностное общение.  
Методы обучения: словесные (дискуссии, беседы), наглядные (видеоматериалы, демонстрации), практические (практические и лабораторные занятия), обучение через создание проблемных ситуаций.

## **Планируемые результаты освоения курса по выбору «Практикум по биологии»**

Освоение курса по выбору «Практикум по биологии» на уровне основного общего образования направлено на достижение обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов освоения содержания учебного предмета.

### **Личностные результаты**

**Личностные результаты** освоения программы по биологии основного общего образования должны отражать готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на ее основе и в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

#### **1. патриотического воспитания:**

– отношение к биологии как к важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских ученых в развитие мировой биологической науки;

#### **2. гражданского воспитания:**

– готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;

#### **3. духовно-нравственного воспитания:**

– понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии;

#### **4. эстетического воспитания:**

– понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности;

#### **5. ценности научного познания:**

– ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения;

– развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности;

#### **6. формирования культуры здоровья:**

– ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);

#### **7. трудового воспитания:**

– активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, населенного пункта, родного края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией;

#### **8. экологического воспитания:**

– ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды;

#### **9. адаптации обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

– планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей.

## **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения программы по биологии основного общего образования должны отражать:

### **Познавательные универсальные учебные действия Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- с учетом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов, проводить выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).

### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения, причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений.

### **Работа с информацией:**

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учетом предложенной учебной биологической задачи;

- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- запоминать и систематизировать биологическую информацию.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия Общение:**

- выразить себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
  - понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
  - в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;
  - сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
  - публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

### **Совместная деятельность:**

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- планировать организацию совместной работы;
  - выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
  - овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания;
  - ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
  - самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
  - составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;
- проводить выбор и брать ответственность за решение.

#### **Самоконтроль:**

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии; давать оценку ситуации и предлагать план ее изменения;
  - учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
  - вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

#### **Эмоциональный интеллект:**

- регулировать способ выражения эмоций.

#### **Принятие себя и других:**

- овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности), и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

### **Предметные результаты**

Предметные результаты характеризуются:

- 1) сформированностью знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира; о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии, о строении и жизнедеятельности вирусов, бактерий, грибов, растений, животных и человека;
- 2) владение терминологией в области биологии;
- 3) владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);
- 4) умение выделять свойства и функции органических соединений, клеточных структур, органов, организмов в биологических системах;
- 5) умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;
- 6) умение решать биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
- 7) умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- 8) умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- 9) умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, медицине и публично представлять полученные результаты;
- 10) умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор профиля обучения и в дальнейшем соответствующей профессии.

**Перечень (кодификатор) распределенных проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания по курсу по выбору «Практикум по биологии»**

<b>Код проверяемого результата</b>	<b>Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования</b>
1	Применять методы биологии (наблюдение, описание, классификация, измерение, эксперимент): проводить наблюдения за организмами, описывать биологические объекты, процессы и явления; выполнять биологический рисунок и измерение биологических объектов
2	Выполнять практические работы (поиск информации с использованием различных источников; описание организма по заданному плану) и лабораторные работы (работа с микроскопом; знакомство с различными способами измерения и сравнения живых объектов)
3	Выявлять причинно-следственные связи между строением и функциями тканей и органов растений, строением и жизнедеятельностью растений
4	Умение решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов
5	Умение устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом

**Проверяемые элементы содержания**

<b>Код</b>	<b>Проверяемый элемент содержания</b>
1	Современные направления в биологии. Методы научного познания органического мира. Экспериментальные методы в биологии, статистическая обработка данных. Биологические исследования: понятие, структура, значение. Биологическая лаборатория – место проведения биологических исследований. Оформление лабораторных работ. Современные цифровые лаборатории. Прогнозирование, мониторинг в современной биологии.
2	Органические и неорганические вещества. Биополимеры (углеводы, белки, нуклеиновые кислоты) и липиды, их строение и свойства. Качественные реакции на белки (биуретовая реакция, ксантопротеиновая реакция), крахмал, липиды, витамины.
3	Клетка – структурная и функциональная единица организма. Современные методы изучения клетки. Строение и функции биологических мембран. Строение и функции хромосом. Техника микроскопирования и измерения размеров клетки и их компонентов. Методы исследования биологических мембран. Клеточный метаболизм. Ферментативный характер реакций обмена веществ. Роль клеточных органоидов в процессах энергетического обмена. Теоретические основы исследования клеточных делений. Техника

	изучения клеточных делений и кариотипа. Возможности и особенности цитогенетического метода.
4	Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование. Половое размножение. Мейоз. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Половые клетки: яйцеклетки и сперматозоиды (особенности строения и функционирования).
5	Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление.
6	Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Образование и развитие семени.
7	Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Основные закономерности передачи наследственных признаков. Исследование генетических закономерностей гибридологическим методом.
8	Техника работы с <i>Drosophila melanogaster</i> . Техника гибридологического анализа с использованием <i>Drosophila melanogaster</i> . Кариотип человека. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Генеалогический метод исследования генетических закономерностей у человека. Техника генетических исследований на основе генеалогического метода.

## Содержание курса по выбору «Практикум по биологии» Тема 1.

### Методы биологических исследований

Введение в лабораторный практикум по биологии. Биология как комплексная наука. Современные направления в биологии. Практическое значение биологических знаний. Методы научного познания органического мира. Экспериментальные методы в биологии, статистическая обработка данных. Биологические исследования: понятие, структура, значение.

Биологическая лаборатория – место проведения биологических исследований. Правила техники безопасности. Оформление лабораторных работ. Современные цифровые лаборатории. Сбор и анализ данных с помощью цифровых лабораторий. Прогнозирование, мониторинг в современной биологии.

**Форма организации:** практические и лабораторные занятия, групповая.

### Лабораторные и практические работы:

ЛР №1. Биологические системы вокруг нас

ЛР №1. Приготовление временных и постоянных микропрепаратов

## Тема 2. Молекулярный уровень организации живого

Вещества, входящие в состав живых тел. Органические и неорганические вещества. Биополимеры (углеводы, белки, нуклеиновые кислоты) и липиды, их строение и свойства. Качественные реакции на белки (биуретовая реакция, ксантопротеиновая реакция), крахмал, липиды, витамины.

**Форма организации:** практические и лабораторные занятия, групповая.

**Лабораторные и практические работы:**

ЛР №2. Качественные реакции на органические вещества клетки

### **Тема 3. Клеточный уровень организации живого**

Клетка – структурная и функциональная единица организма. Современные методы изучения клетки. Основные части и органоиды клетки. Строение и функции биологических мембран. Цитоплазма. Ядро. Строение и функции хромосом. Техника микроскопирования и измерения размеров клетки и их компонентов. Методы исследования биологических мембран.

Клеточный метаболизм. Ферментативный характер реакций обмена веществ. Роль клеточных органоидов в процессах энергетического обмена.

Теоретические основы исследования клеточных делений. Техника изучения клеточных делений и кариотипа. Возможности и особенности цитогенетического метода.

**Форма организации:** практические и лабораторные занятия, групповая.

**Лабораторные и практические работы:**

ЛР №3. Искусственная клеточка Траубе ПР №2.

Эксперименты по фотосинтезу ПР №3. Изготовление модели хромосомы

### **Тема 4. Организменный уровень организации живого**

Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов. Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование. Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Строение половых клеток. Половые клетки: яйцеклетки и сперматозоиды (особенности строения и функционирования).

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Теоретические основы исследования индивидуального развития.

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

Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Значение генетики. Основные закономерности передачи наследственных признаков. Исследование генетических закономерностей гибридологическим методом. Теоретические основы гибридологического метода генетических исследований. Техника работы с *Drosophila*

melanogaster. Техника гибридологического анализа с использованием *Drosophila melanogaster*. Кариотип человека. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Генеалогический метод исследования генетических закономерностей у человека. Теоретические основы генеалогического метода исследования. Техника генетических исследований на основе генеалогического метода.

**Форма организации:** практические и лабораторные занятия, групповая.

**Лабораторные и практические работы:**

ЛР №4. Органы цветкового растения. Видоизменения в связи с условиями обитания.

ЛР №5. Изменения на тканевом уровне у растений различных экологических групп ЛР №6. Ткани животных

ЛР №7. Полове клетки разных организмов

ЛР №8. Строение органов размножения высших растений

ЛР №4. Вегетативное размножение растений разных систематических групп ЛР №5

Модельные организмы генетических исследований

ЛР №6. Решение задач на дигибридное скрещивание ЛР №7.

Объекты биотехнологии

ЛР №8. Сортоописание растений

**Тематическое планирование курса по выбору «Практикум по биологии»**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Программное содержание	Количество академических часов, отводимых на освоение блока, темы	Количество оценочных процедур	основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	<b>I Методы биологических исследований</b>		2	2		
1	ЛР №1. Биологические системы вокруг нас	Введение в лабораторный практикум по биологии. Биология как комплексная наука. Современные направления в биологии.	1	1	Описывают различные биологические объекты по характерным для них свойствам живого (рост, развитие, размножение, раздражимость, клеточное строение и др.) Применяют биологические термины и понятия: вирус, клетка, организм, биоценоз, биосфера, Выявляют существенные признаки организмов (строение, процессы жизнедеятельности), их сравнение с представителями царства	<a href="https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/f2f/f2fe10424a9725962e69898b8ab2f900.pdf">https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/f2f/f2fe10424a9725962e69898b8ab2f900.pdf</a>
2	ЛР №1. Приготовление временных и постоянных микропрепаратов	Практическое значение биологических знаний. Методы научного познания органического мира. Экспериментальные методы в биологии, статистическая обработка данных. Биологические исследования: понятие, структура, значение. Биологическая лаборатория - место проведения биологических исследований. Правила техники безопасности. Оформление лабораторных работ. Современные цифровые лаборатории. Сбор и анализ данных с помощью цифровых лабораторий. Прогнозирование, мониторинг в современной биологии.	1	1	Обосновывают многообразие форм жизни. Осваивают навыки работы с временными и постоянными препаратами	<a href="https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/f2f/f2fe10424a9725962e69898b8ab2f900.pdf">https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/f2f/f2fe10424a9725962e69898b8ab2f900.pdf</a>

	<b>2 Молекулярный уровень организации живого</b>		<b>1</b>	<b>1</b>		
3	ЛР №2. Качественные реакции на органические вещества клетки	Вещества, входящие в состав живых тел. Органические и неорганические вещества. Биополимеры (углеводы, белки, нуклеиновые кислоты) и липиды, их строение и свойства. Качественные реакции на белки (биуретовая реакция, ксантопротеиновая реакция), крахмал, липиды, витамины.	1	1	Описывают различные качественные реакции на органические вещества; Применяют биологические термины и понятия: полимер, мономер, полипептид, полисахарид... Выявляют признаки организмов (строение, процессы жизнедеятельности), их сравнение с представителями царства Осваивают навыки работы по биохимии	<a href="https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/biohimiya">https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/biohimiya</a>
	<b>3 Клеточный уровень организации живого</b>		<b>3</b>	<b>3</b>		
4	ЛР №3. Искусственная клеточка Траубе	Клетка – структурная и функциональная единица организма. Современные методы изучения клетки. Основные части и органоиды клетки. Строение и функции биологических мембран. Цитоплазма. Ядро. Строение и функции хромосом. Техника микроскопирования и измерения размеров клетки и их компонентов.	1	1	Описывают различные биологические процессы по характерных для них признакам (рост, развитие, размножение, раздражимость, клеточное строение и др.) Применяют биологические термины и понятия: обмен веществ, фотосинтез, хромосома... Осваивают навыки работы с лабораторным оборудованием	
5	ЛР №2. Эксперименты по фотосинтезу	Методы исследования биологических мембран. Клеточный метаболизм.	1	1		<a href="https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/fiziologiya-rasteniy">https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/fiziologiya-rasteniy</a>

6	ЛР №3. Изготовление модели хромосомы	Ферментативный характер реакций обмена веществ. Роль клеточных органоидов в процессах энергетического обмена. Теоретические основы исследования клеточных делений. Техника изучения клеточных делений и кариотипа. Возможности и особенности цитогенетического метода.	1	1		<a href="https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/molekulyarnaya-biologiya">https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/molekulyarnaya-biologiya</a>
	<b>Организменный уровень организации живого</b>		<b>8</b>	<b>8</b>		
7	ЛР №4. Органы цветкового растения. Видоизменения в связи с условиями обитания	Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов. Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование. Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Строение половых клеток. Половые клетки: яйцеклетки и сперматозоиды (особенности строения и функционирования).	1	1	Применение биологических терминов и понятий: размножение, вегетативное, клетка, ткань, оплодотворение, гамета... Выявление уровней организации живого. Сравнение животных, растительных тканей и органов. Описание строения	<a href="https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/morfologiya-rasteniy">https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/morfologiya-rasteniy</a>
8	ЛР №5. Изменения на тканевом уровне у растений различных экологических групп	Описание строения и жизнедеятельности биологических объектов. Объяснение процессов жизнедеятельности организмов. Обсуждение причинно-следственных связей между строением и жизнедеятельностью, строением и средой обитания животных.	1	1		<a href="https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/anatomiya-rasteniy">https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/anatomiya-rasteniy</a>
9	ЛР №6. Ткани животных	Проведение наблюдений за процессами жизнедеятельности на разных уровнях организации. Исследование поведения животных (ос,	1	1		<a href="https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/citologiya-i-gistologiya">https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/citologiya-i-gistologiya</a>

10	ЛР №7. Полове клетки разных организмов	Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Теоретические основы исследования индивидуального развития.	1	1	пчел, муравьев, рыб, птиц, млекопитающих) и формулирование выводов о врожденном и приобретенном поведении. Обсуждение развития головного мозга позвоночных животных и возникновением инстинктов заботы о потомстве Решении биологических задач	<a href="https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/biologiya-razvitiya">https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/biologiya-razvitiya</a>
11	ЛР №8. Строение органов размножения высших растений	Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений.	1	1		<a href="https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/morfologiya-rasteniy">https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/morfologiya-rasteniy</a>
12	ЛР №4. Вегетативное размножение растений разных систематических групп	Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.	1	1		<a href="https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/morfologiya-rasteniy">https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/morfologiya-rasteniy</a>
13	ЛР №5 Модельные организмы генетических исследований	Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Значение генетики. Основные закономерности передачи наследственных признаков.	1	1		<a href="https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/genetika">https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/genetika</a>
14	ЛР №6. Решение задач на дигибридное скрещивание	Исследование генетических закономерностей гибридологическим методом. Теоретические основы гибридологического метода генетических исследований. Техника работы с <i>Drosophila melanogaster</i> .	1	1		<a href="https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/genetika">https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/genetika</a>
15	ЛР №7. Объекты биотехнологии	Техника гибридологического анализа	1	1		<a href="https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/molekulyarnaya-biologiya">https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/molekulyarnaya-biologiya</a>

16	ПР №8. Сортоописание растений	с использованием <i>Drosophila melanogaster</i> . Кариотип человека. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Генеалогический метод исследования генетических закономерностей у человека. Теоретические основы генеалогического метода исследования. Техника генетических исследований на основе генеалогического метода.	1	1		<a href="https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/biosistematika">https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/biosistematika</a>
17	<b>Итоговое занятие</b>		1			
18	Зачет		1	1		
	<b>Итого:</b>		34			

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 718347121640588829950956015509898228369374285939

Владелец Палкина Светлана Александровна

Действителен с 26.09.2025 по 26.09.2026