

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
гимназия № 55 им. Е.Г. Вёрсткиной г. Томска**

Согласовано  
Педагогический совет  
Протокол № 1  
от «28» августа 2024 г.

Утверждено  
«02» сентября 2024 г.  
приказ № 390/о  
Директор гимназии  
\_\_\_\_\_ Е.Ю. Черемных

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА  
«Экспериментальная биология»  
(для среднего уровня образования)  
10-11 класс**

*Количество часов в неделю: 1  
Количество часов за год: 34  
Общее количество часов за период обучения: 68*

**2024 - 2025 учебный год  
г. Томск**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа факультативного курса «Экспериментальная биология» составлена в соответствии со следующими документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Минпросвещения России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в ред. Приказов Минпросвещения России от 12.08.2022 N 732).

3. Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

4. Приказ Минпросвещения России от 27.12.2023 № 1028 «О внесении изменений в некоторые приказы Минобрнауки и Минпросвещения, касающиеся ФГОС основного общего образования и среднего общего образования».

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 24.11.2022 № 1025 «Об утверждении федеральной адаптированной образовательной программы основного общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья».

6. Приказ Минпросвещения России от 01.02.2024 № 67 «О внесении изменений в некоторые приказы Минпросвещения России, касающиеся федеральных адаптированных образовательных программ».

7. Приказ Минпросвещения России от 19.03.2024 № 171 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения РФ, касающиеся ФОП начального общего образования, основного общего образования, среднего общего образования».

8. Приказ Минпросвещения России от 01.02.2024 №62 «О внесении изменений в некоторые приказы Минпросвещения России, касающиеся федеральных образовательных программ основного общего образования и среднего общего образования».

9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...»).

10. Приказ Минпросвещения России от 21.02.2024 №119 «О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к Приказу Минпросвещения России от 21.09.2022 № 858 Об утверждении ФПУ, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников».

11. Приказ Минпросвещения Российской Федерации от 18.07.2024 №499 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

12. Приказ Минпросвещения России от 31.08.2023 №650 «Об утверждении Порядка осуществления мероприятий по профессиональной ориентации обучающихся по образовательным программам основного общего и среднего общего образования».

13. Федеральный закон от 19.12.2023 № 618-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».

14. Приказ Минпросвещения России от 03.08.2023 № 581 «О внесении изменения в пункт 13 порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденного приказом министерства просвещения российской федерации от 22 марта 2021 г. № 115».

15. Положение о рабочей программе МАОУ гимназии №55 им. Е.Г.Вёрсткиной г. Томска.

16. Учебный план СОО МАОУ гимназии №55 им. Е.Г.Вёрсткиной г. Томска.

17. Календарный учебный график МАОУ гимназии №55 им. Е.Г.Вёрсткиной на 2024 -2025 учебный год.

Рабочая программа курса «Экспериментальная биология» для 10-11-х классов разработана в соответствии с авторской программой В.И. Сивоглазова, И.Б. Морзунова, составленной на основе программы элективных курсов. Биология. 10-11 классы. Профильное обучение.

**Учебный план** предусматривает изучение курса в объеме 68 часов: 10 класс-34 часа (1 час в неделю), 11 класс- 34 часа (1 час в неделю).

Содержание факультативного курса предусматривает практико-ориентированную деятельность обучающихся по изучению биологических объектов и процессов. Это позволит “изнутри” рассмотреть важнейшие явления природы, приобрести необходимые навыки постановки и описание эксперимента. Одним из основных методов изучения биологии является биологический эксперимент, который предполагает проведение разнообразных исследовательских видов деятельности

Элективный курс предназначен для обучающихся 10-11 классов естественнонаучного профиля. Курс ведётся 1 раз в неделю 2 года обучения. Программа рассчитана на вариативное применение в зависимости от уровня активности, заинтересованности и подготовленности учащихся. Обучающиеся вправе выбрать практические работы и задания внутри них определённого уровня сложности. Для прохождения курса достаточно выполнить 40-45 работ.

В элективном курсе можно выделить четыре основных направления:

1. Биологический эксперимент с растениями
2. Экспериментальная работа с животными и объектами.
3. Биологический эксперимент с человеком.
4. Общебиологический эксперимент (работы экологической направленности).

### **ЦЕЛИ КУРСА**

Показать не только приёмы и этапы экспериментальной работы, но и отразить историю открытия тех или иных физиологических явлений и процессов. Расширить кругозор учащихся по отдельным вопросам физиологии и анатомии живых объектов. Показать зависимость живых организмов от разнообразных экологических факторов.

Помочь учащимся в обобщении и систематизации полученных знаний, в уточнении формулировок основных положений.

Развить склонность к анализу, синтезу и обобщения полученной информации, что способствует развитию логического и биологического мышления, активация процесса познаний окружающего мира.

### **ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

Эксперимент предполагает работу с разнообразными объектами – как с живыми организмами, так и с фиксированными препаратами. Особенностью биологического эксперимента является его интерактивность.

В начале каждого блока экспериментальной работы предполагается наличие:

- подготовительногоэтапа:
- планирование опыта;
- подборка оборудования;
- выбор биологического объекта для исследования;
- составление алгоритма выполнения работы и её оформление;
- соотнесение целей постановки опыта т выводов исходя из полученных результатов.

Строгие требования по специфике выполнения биологического рисунка не предъявляются, но целесообразнее для доказательности полученных результатов сопровождать опыты схематическим иллюстративным материалам.

Так как данный элективный курс связан с использованием оптических приборов, химической посуды, разнообразных биологических препаратов, это предусматривает знание техники безопасности при работе в биологической лаборатории. Составной частью содержания каждого занятия должно стать проведение инструктажа перед работой.

Спецификой занятий является деление каждого из них на теоретическую и практическую части. В теоретической части предлагается информация по исследуемому вопросу, который впоследствии подтверждается экспериментом, или ставится проблема, решаемая в ходе эксперимента с дальнейшим теоретическим развитием темы или вопроса. Практическая часть занятия предполагает непосредственно проведение эксперимента.

## **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ И УМЕНИЯМ**

### **Обучающиеся должны знать:**

- Особенности биологического эксперимента с растениями, животными, человеком и общебиологические особенности;
- Методы изучения объектов живой природ;
- Основные физиологические процессы, протекающие в живых объектах;
- Анатомическое строение живых объектов;
- Знать действие пестицидов, гербицидов и других загрязняющих веществ на организм.

### **Обучающиеся должны уметь:**

- Работать с готовыми микропрепаратами и изготавливать микропрепараты;
- Ставить физиологические эксперименты;
- Работать с оптическими приборами и лабораторным оборудованием;
- Подбирать объект для эксперимента в соответствии с поставленными задачами;
- Четко и лаконично формулировать цели и выводы эксперимента;
- При оформлении работ соблюдать наглядность, научность и эстетичность;
- Проводить экологический мониторинг;
- Оформлять экологические паспорта;
- Объяснять некоторые аспекты ЗОЖ.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

Контроль осуществляется путем анализа исследовательских работ, по результатам выполнения диагностических заданий, оформления портфолио обучающихся.

Текущие отметки не ставятся. Конечная оценка определяется по завершении курса в зависимости от актуального уровня подготовки учащихся.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА:

### 1. ВВЕДЕНИЕ (1 час)

Введение. Понятие биологического эксперимента.

Виды экспериментальной работы.

Правила работы с микроскопом и биологическим оборудованием.

Техника безопасности.

### 2. БОТАНИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ (23 часа)

Особенности эксперимента по изучению жизни растений. Подготовительные работы по учебным опытам с растениями. (Планирование опыта, подборка оборудования, требования к оформлению.)

*Строение и химический состав клетки.* Органы растений и их клеточное строение. Клеточная мембрана и ее функции. Основные вещества растительной клетки. Опыт по поступлению веществ в растительную клетку.

*Физиология клетки.* История открытия и изучения клеточного строения растений. Основные свойства цитоплазмы, движение цитоплазмы в клетке. Плазмолиз и деплазмолиз в клетке.

*Органолы клетки.* Включение и запасные вещества в клетке. Кристаллические включения в клетке. Значение запасных веществ в клетке.

*История открытия процесса фотосинтеза.* Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты и хлорофилл. Космическая роль зеленого растения. Механизм и химизм процесса фотосинтеза. Влияние окружающих условий на фотосинтез.

*Водный режим растений.* Роль воды в жизни растений. Поглощение воды корнями растений. Пути передвижения воды по растению. Корневое давление, транспирация, гуттация. Физиологические особенности растений разных мест обитания.

*Корневое питание.* Строение корня. Строение конуса нарастания корня пшеницы. Роль отдельных минеральных элементов в растении. Поглощение воды корнем и ее передвижение в стебель (корневое давление). Вегетационный метод в биологии: аэропоника, гидропоника, водные культуры. Удобрения. Влияния удобрений на рост и развитие растений.

*Дыхание.* Значение дыхания в жизни растений. Физиологические и биохимические основы дыхания. Клеточное строение листа. Поглощение кислорода при дыхании листьев, стебля и корня.

*Рост и движение растений.* Общие понятия о росте растений. Фазы роста. Внутренние условия роста растений. Конус нарастания стебля. Рост побега.

*Раздражимость растений.* Движение растений. Листовая мозаика. Фототропизм, геотропизм. Настии и нутацию. Ростовые движения растения под влиянием света – тропизмы.

*Приспособленность растений к среде обитания.* Периодические явления в жизни растений. Листопад. Период покоя. Зимостойкость и холодостойкость растения. Морозоустойчивость и солеустойчивость растений.

*Развитие и размножение растений.* Индивидуальное развитие растений. Факторы, определяющие развитие растений. Размножение растений. Пыльца. Гетеростилия (разностолбчатость). Приспособления к опылению у растений. Вегетативное размножение растений. Прививка. Жизнь растения как целого организма.

### ПРИМЕРНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (15 РАБОТ)

1. Опыты по поступлению веществ в растительную клетку (с целлофановый мешочком).
2. Движение цитоплазмы в клетке листа элодеи и кожицы лука.

3. Плазмолиз и деплазмолиз в клетке.
4. Запасные вещества клетки: крахмал в клетках картофеля, рафины (игольчатые включения) щавелевокислого кальция в листе алоэ.
5. Влияние температуры на фотосинтез. Построение температурной кривой. Влияние углекислого газа на фотосинтез.
6. Водный режим растений: опыт с конденсацией паров, с визуальным и весовым определением испарения воды листьями.
7. Водный режим растений: испарение воды листьями при разных внешних условиях.
8. Опыты с водными культурами. Влияние удобрений на рост и развитие растений.
9. Строение эпидермиса листа герани.
10. Поглощение кислорода при дыхании листьев (опыт с лучиной), стебля и корня.
11. Конус нарастания стебля элодеи. Наблюдение за ростом побега на примере проростков гороха или комнатного растения.
12. Ростовые движения растений под влиянием света.
13. Пыльца растений под микроскопом
14. Гетеростилия (разностолбчатость) у первоцвета и приспособленность к перекрестному опылению растений).
15. Вегетативное размножение растений.

### 3. ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ (17 часов)

Особенности эксперимента с животными. Планирование опытов, их оформление. *Беспозвоночные животные.* Простейшие и кишечнополостные. Процессы жизнедеятельности простейших. Раздражимость. Питание. Выделение. Движение простейших и кишечнополостных.

*Строение тела животных.* Особенности строения и функция кожи и ее производных. Морфологические и физиологические особенности кожных желез. Связь между физиологической деятельностью организма животного и его строением. Плоские и кольчатые черви. Движение червей. Раздражимость. Питание. Роль дождевых червей в перемешивании почвы. Пиявки: особенности строения, питания, движения. Значение пиявок.

*Пищеварение.* Сущность процесса пищеварения у беспозвоночных и позвоночных животных. Эволюция системы органов пищеварения. Пищеварение в ротовой полости и желудке. Пищеварение в кишечнике. Питательные вещества. Качественная реакция. Ферментативный характер реакций расщепления питательных веществ.

*Дыхание.* Физиология дыхания. Физиология дыхания. Зависимость дыхания анимий от условий внешней среды. Особенности дыхания птиц и ныряющих животных. Дыхание у зародышей амниот.

*Обмен веществ и энергии. Питание.* Обмен веществ - основная функция жизни. Обмен белков. Обмен углеводов и жиров. Обмен минеральных веществ и воды. Витамины. Внешние признаки авитаминоза. Обмен энергии в организме. Пойкилотермные и гомойотермные животные. Влияние температуры на активность животных и окраску тела. Терморегуляция. Приспособленность холоднокровных и теплокровных животных к изменению температуры.

*Внутренняя секреция.* Железы внешней, внутренней и смешанной секреции. Внутренняя секреция у высших животных. Гормоны и их влияние на организм. Лактация. Образование и выделение молока.

*Нервная система и органы чувств.* Раздражимость и проводимость. Развитие нервной системы и врожденное поведение животных. Условные и безусловные рефлексы. Эволюция высшей нервной деятельности (ВНД) у позвоночных животных.

Анализаторы. Поведение животных. Выработка условных рефлексов на действие различных раздражителей у разных групп организмов

### **ПРИМЕРНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (15 РАБОТ)**

1. Реакция простейших на различные раздражители (соль, уксусная кислота, свет).
2. Поглощение веществ и образование пищеварительных вакуолей у инфузории туфельки.
3. Скорость передвижения гидры.
4. Реакция дождевого червя на действие различных раздражителей.
5. Движение медицинской пиявки.
6. Поглощение дрожжей дафнией.
7. Действие желудочного сока на белок и крахмал (опыт с ацидин-пепсином). Цветные реакции на белок.
8. Обнаружение пор в скорлупе куриного яйца
9. Изменение потребности в атмосферном воздухе у шпорцевых лягушек (или иглистых тритонов) при аэрации воды аквариума. 10. Влияние температуры на активность земноводных.
11. Выяснение продолжительности переваривания гидрой различного вида пищи (при разных температурных условиях).
12. Влияние температуры на активность пресмыкающихся.
13. Влияние температуры воды на окраску тела рыбы (гурами, макроподы, караси).
14. Влияние длительности получения материнского молока на рост и развитие детенышей (кролик, мышь, хомяк, белая крыса, морская свинка).
15. Выработка условных рефлексов на действие различных раздражителей (рыбы, лягушки, птицы, млекопитающие).

### **4. ЧЕЛОВЕК КАК ОБЪЕКТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ (15 часов)**

Особенности экспериментальной работы с человеком. Черты сходства и различия с другими группами животных. Подготовка оборудования для опытов.

*Регуляция функций организма.* Организм как целое. Нейрогуморальная регуляция функций организма. Гуморальная регуляция функций организма. Нервная регуляция функций организма. Функциональные системы. Безусловные рефлексы человека.

*Внутренняя среда организма.* Постоянство внутренней среды организма. Гомеостаз. Кровь. Клинический анализ крови человека. Защитные свойства крови. Свертывание крови. Иммуитет. Тканевая несовместимость. Группы крови. Определение группы крови. Переливание крови.

*Кровообращение.* Строение и функции органов кровообращения. Морфология и физиология сердца. Операции на сердце. Реанимация. Приемы реанимационных действий.

Проводящая система сердца. Электрические явления в сердце. Автоматия сердца. Регуляция сердечной деятельности. Пульс. Движение крови по сосудам. Функциональные пробы.

*Дыхание.* Воздушная среда. Газообмен в легких и тканях. Дыхательные движения. Регуляция дыхания.

*Пищеварение.* Питательные вещества и пищевые продукты. Методы изучения функций пищеварительных желез. Переваривание и всасывание пищи. Регуляция пищеварения. Поддержание постоянства питательных веществ в крови. Центры голода и насыщения. ВНД и психология. Происхождение и некоторые особенности психики. Отражение в живой и неживой природе. Ощущение и восприятие. Иллюзии,

представления памяти, наблюдения. Определение объёма памяти, объёма внимания.

*Память, мышления, речь.* Виды памяти. Законы памяти. Правила запоминания. Изучение логического мышления, влияние позы на результат деятельности.

*Эмоции. Темперамент. Характер.* Определение типов темперамента. Эмоции и мимика лица.

### **ПРИМЕРНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (10 РАБОТ)**

1. Определение частоты сердечных сокращений в зависимости от физической нагрузки.
2. Измерение скорости кровотока в ногтевом ложе.
3. Приёмы реанимационных действий.
4. Определение жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ).
5. Определение продолжительности задержки дыхания. Влияние состояния организма на частоту дыхания и окружность грудной клетки.
6. Изучение механизма вдоха и выдоха.
7. Микроскопическое строение клеток слизистых оболочек ротовой полости.
8. Нарушение свойств белков при действии на них алкоголя.
9. Действие антибиотиков на фермент слюны.
10. Определение объёма памяти, объёма внимания.

### **5. ОБЩЕБИЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПИРЕМЕНТ (8 часов)**

*Генетика как наука.* Основные методы изучения генетики. Модельный объект генетики – плодовая мушка дрозофила. Содержание дрозофил на питательных средах.

*Анализ наследования признаков* в F<sub>1</sub> при моногибридном и дигибридном скрещивании.

Приспособленность организмов и её относительность.

*Влияние экологических факторов* на организмы. Экологический мониторинг. Определение содержания в воде загрязняющих веществ. Экологические характеристики вида (экологическая ниша).

### **ПРИМЕРНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (6 РАБОТ)**

1. Анализ наследования признаков в F<sub>1</sub> при моногибридном и дигибридном скрещивании (на примере мушки дрозофилы).

2. Опыты по изучению приспособленности организмов к условиям существования:

превращение наземных форм растений в водную форму и наоборот (традесканция и гигрофила).

3. Обнаружение нитратов и свинца в растениях.

4. Определения содержания в воде загрязняющих веществ (фосфатов, нитратов, солей свинца).

5. Составление экологической характеристики вида, паспортизация комнатных растений.

6. Размещение комнатных растений в зависимости от экологической характеристики вида.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН:  
10 КЛАСС**

Название темы занятия	Кол-во часов	Форма занятий	Итог
<b>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ – 1 час</b>			
1. Понятие биологического эксперимента. Виды экспериментальной работы. Правила работы с микроскопом и биологическим оборудованием. Техника безопасности. Приготовление микропрепаратов.	1 час	Беседа. Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
<b>Раздел 2. БОТАНИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ – 32 часа.</b>			
2. Особенности эксперимента по изучению жизни растений. Подготовительные работы по учебным опытам с растениями.	1 час	Беседа.	
3. Строение и химический состав клетки.	1 час	Беседа.	
4. Органы растений и их клеточное строение.	1 час	Беседа.	
5. Опыты по поступлению веществ в растительную клетку.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
6. Физиология клетки. История открытия и изучения клеточного строения растений.	1 час	Беседа.	
7. Основные свойства цитоплазмы, движение цитоплазмы в клетке.	1 час	Беседа.	
8. Движение цитоплазмы в клетке листа элодеи и кожицы лука. Движение цитоплазмы в клетке листа элодеи и кожицы лука.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
9. Плазмолиз и деплазмолиз в клетке. Плазмолиз и деплазмолиз в клетке.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
10. Органоиды растительной и животной клетки.	1 час	Беседа.	
11. Включение и запасные вещества в клетке. Кристаллические включения в клетке.	1 час	Беседа.	
12. Запасные вещества клетки: крахмал в клетках картофеля, парафины (игольчатые включения) щавелевокислого кальция в листе алоэ.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
13. История открытия процесса фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты и хлорофилл.	1 час	Беседа.	
14. Влияние температуры на фотосинтез. Построение температурной кривой. Влияние углекислого газа на фотосинтез.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
15. Водный режим растений. Поглощение воды корнями растений. Пути передвижения воды по растению.	1 час	Беседа.	
16. Водный режим растений: опыт с конденсацией паров, с визуальным и весовым определением испарения воды листьями.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
17. Корневое питание. Строение корня. Поглощение воды корнем и ее передвижение в стебель.	1 час	Беседа.	
18. Водный режим растений: испарение воды листьями при разных внешних условиях.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>

19. Вегетационный метод в биологии: aeroponika, gidroponika, vodnye kul'tury.	1 час	Беседа.	
20. Опыты с водными культурами. Влияние удобрений на рост и развитие растений.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
21. Дыхание. Физиологические и биохимические основы дыхания. Клеточное строение листа.	1 час	Беседа.	
22. Строение эпидермиса листа герани.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
23. Поглощение кислорода при дыхании листьев, стебля и корня.	1 час	Беседа.	
24. Поглощение кислорода при дыхании листьев (опыт с лучиной)	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
25. Рост и движение растений. Общие понятия о росте растений. Фазы роста растения.	1 час	Беседа.	
26. Конус нарастания стебля элодеи. Наблюдение за ростом побега на примере проростков гороха или комнатного растения.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
27. Раздражимость растений. Движение растений. Листовая мозаика. Фототропизм.	1 час	Беседа.	
28. Ростовые движения растений под влиянием света.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
29. Индивидуальное развитие растений. Размножение растений.	1 час	Беседа.	
30. Пыльца растений под микроскопом	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
31. Вегетативное размножение комнатных растений.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
32. Гетеростилия у первоцвета и приспособленность к перекрестному опылению растений.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
33. Жизнь растения как целого организма.	1 час	Беседа.	
<b>34. Итоговое занятие.</b>	<b>1 час</b>	<b>Практическое занятие.</b>	<b>Защита проекта</b>

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН:  
11 КЛАСС**

Название темы занятия	Кол-во часов	Форма занятий	Итог
<b>Раздел 1 . ВВЕДЕНИЕ – 1 час</b>			
1. Понятие биологического эксперимента. Виды экспериментальной работы. Правила работы с микроскопом и биологическим оборудованием. Техника безопасности. приготовление микропрепаратов.	1 час	Беседа Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
<b>Раздел 2. ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ – 16 часов.</b>			
2. Особенности эксперимента с животными. Планирование опытов, их оформление.	1 час	Беседа	
3. Реакция простейших на различные раздражители	1 час	Практическая	<b>Отчёт.</b>

(соль, уксусная кислота, свет).		работа	
4. Поглощение веществ и образование пищеварительных вакуолей у инфузории туфельки.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
5. Скорость передвижения гидры.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
6. Реакция дождевого червя на действие различных раздражителей.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
7. Движение медицинской пиявки.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
8. Поглощение дрожжей дафнией.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
9. Действие желудочного сока на белок и крахмал. Цветные реакции на белок.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
10. Обнаружение пор в скорлупе куриного яйца.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
11. Изменение потребности в атмосферном воздухе у лягушек или тритонов при аэрации воды аквариума.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
12. Влияние температуры на активность земноводных.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
13. Выяснение продолжительности переваривания гидрой различного вида пищи (при разных температурных условиях).	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
14. Влияние температуры на активность пресмыкающихся.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
15. Влияние температуры воды на окраску тела рыбы.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
16. Влияние длительности получения материнского молока на рост и развитие детенышей (кролик, мышь, хомяк, белая крыса, морская свинка).	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
17. Выработка условных рефлексов на действие различных раздражителей (рыбы, лягушки, птицы, млекопитающие).	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
<b>Раздел 3. ЧЕЛОВЕК КАК ОБЪЕКТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ – 11 часов.</b>			
18. Особенности экспериментальной работы с человеком. Черты сходства и различия с другими группами животных. Подготовка оборудования для опытов.	1 час	Беседа.	
19. Определение частоты сердечных сокращений в зависимости от физической нагрузки.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
20. Измерение скорости кровотока в ногтевом ложе.	1 час	Беседа	<b>Отчёт.</b>
21. Приёмы реанимационных действий.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
22. Определение жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ).	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
23. Определение продолжительности задержки дыхания. Влияние состояния организма на частоту	1 час	Практическая	<b>Отчёт.</b>

дыхания и окружность грудной клетки.		работа	
24. Изучение механизма вдоха и выдоха.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
25. Микроскопическое строение клеток слизистых оболочек ротовой полости.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
26. Нарушение свойств белков при действии на них алкоголя.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
27. Действие антибиотиков на фермент слюны.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
28. Определение объёма памяти, объёма внимания.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
<b>Раздел 4. ОБЩЕБИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ – 5 часов.</b>			
29. Опыты по изучению приспособленности организмов к условиям существования: превращение наземных форм растений в водную форму и наоборот (традесканция и гигрофила).	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
30. Обнаружение нитратов и свинца в растениях.	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
31. Определения содержания в воде загрязняющих веществ (фосфатов, нитратов, солей свинца).	1 час	Практическая работа	<b>Отчёт.</b>
32. Составление экологической характеристики вида, паспортизация комнатных растений.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
33. Размещение комнатных растений в зависимости от экологической характеристики вида.	1 час	Практическая работа.	<b>Отчёт.</b>
<b>34. Итоговое занятие.</b>	<b>1 час</b>	<b>Практическая работа</b>	<b>Защита проекта.</b>

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Программы элективных курсов. Биология. 10-11 классы.** Профильное обучение. Сборник №4. В.И. Сивоглазов, И.Б. Морзунова.-М.: Дрофа, 2020г.-214с. (Элективные курсы)
2. **Агафонова И. Б., Сивоглазов В. И.** Биология животных. – М.: Дрофа, 2020г. – (Элективные курсы.)
3. **Агафонова И.Б., Сивоглазов В. И.** Биология растений, грибов, лишайников. – М.: Дрофа, 2020г. – (Элективные курсы.)
4. **Бинас А.В., Маш Р. Д. и др.** Биологический эксперимент в школе: кн. для учителя. – М.: Просвещение, 2020г.
5. **Васильева Е. М., Горбунова Т. В.** Физиология растений. – Красноярск: Издательство Красноярского университета, 1999г.
6. **Воронин Л. Г. и др.** Физиология высшей нервной деятельности и психологии: пособие для факультативных занятий в 9-10 кл. – М.: Просвещение, 1999г.
7. **Воронин Л. Г., Маш Р.Д.** Методика поведений факультативных занятий по физиологии высшей нервной деятельности и психологии – М.: Просвещение, 1999г.
8. **Воронцов Н. Н., Сухорукова Л. Н.** Эволюция органического мира. Факультатив: учебное пособие для 10-11 кл. – М.: Наука, 1999г.
9. **Генкель П. А.** Физиология растений: учебное пособие по факультатив. курсу для 9 кл. – М.: Просвещение, 1998г.
10. **Каменский А.А.** Организм человека: просто о сложном. – М.: Дрофа, 2017г.
11. **Киселева З.С., Мягкова А. Н.** Генетика: учебное пособие по факультативному курсу для учащихся 10кл. – М.: Просвещение, 1998г.
12. **Манке Г. Г., Маш Р. Д., Михеева М. Я.** Методика проведения факультативных курсов по биологии. – М.: Просвещение, 1998г.

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- ЭОР «Биология Учебный онлайн-курс для 10-11 класса» ООО «ЯКЛАСС».
- ЭОР «Единый государственный экзамен Биология 11 класс» ООО «ЯКЛАСС».
- Биология 10-11 класс. Углубленный уровень. 10 модулей. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования».
- ЭОР «Я сдам ЕГЭ. Среднее общее образование. Учебный модуль по предмету «Биология» 10-11 классы» АО Издательство «Просвещение».
- ЭОР «Домашние задания. Среднее общее образование. Биология». 10-11 класс» АО Издательство «Просвещение».
- Тренажёр «Облако знаний» Биология. 10-11 классы - (углубленный уровень) ООО «Физикон Лаб».
- ЭОР «Облако знаний. Подготовка к ЕГЭ. Биология. 11 класс» ООО «ФИЗИКОН»
- ЭОР «Наглядная биология. Химия клетки. Вещества, клетки и ткани растений. 10 класс» ООО «ЭКЗАМЕН-МЕДИА».
- ЭОР «Наглядная биология. Эволюционное учение. Введение в экологию. 11 класс» ООО «ЭКЗАМЕН-МЕДИА»
- ЭОР «Комплексный образовательный материал «Биология. 10-11 классы» ГАОУ ВО МГПУ.
- ЭОР Цифровой курс «Биология 10-11 класс» ООО «СБЕРОБРАЗОВАНИЕ».