

**Элективный курс по биологии:**  
**«Экспериментальная биология»**  
**10 - 11 класс**

срок освоения 2 года

г. Лесной  
2023 – 2024 уч. г.

## **1. Пояснительная записка**

Рабочая программа факультативного курса «Экспериментальная биология» для 10-11 х классов естественнонаучного профиля разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом от 29.12.2012 №273ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 (с изменениями и дополнениями от 11 декабря 2020 г.);
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утв. Приказом Минпросвещения России от 22.03.2021 № 115.
- Письмом Министерства просвещения РФ от 17.03.2020 № ДТ-41/06 «Об организации обучения в дистанционной форме».

Факультативный курс предназначен для учащихся 10-11 классов естественнонаучного профиля.

За основу курса взята авторская программа элективных курсов В.И. Сивоглазова, И.Б. Морзуновой: Биология. 10-11 классы. Профильное обучение. Сборник 4 В.И. Сивоглазов, И.Б. Морзунова. - М.: Дрофа, 2009г.

Учебный план предусматривает изучение данного факультативного курса в объеме 68 часов: 34 часа в 10 классе и 34 часа в 11 классе (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.

### **1.1 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.

### **1.2 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:

- подготовительного этапа;
- планирование опыта;
- подборка оборудования;
- выбор биологического объекта для исследования;
- составление алгоритма выполнения работы и её оформление;
- соотнесение целей постановки опыта с выводами исходя из полученных результатов.

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.

Данная программа ориентирована также на реализацию программы воспитания школы через усиление воспитательного потенциала урока с целью достижения целевых ориентиров результатов воспитания на уровне среднего общего образования через вовлечение школьников в интересную и полезную для них деятельность, которая даёт возможность самореализоваться в ней, приобрести социально значимые знания, развить в себе важные для личностного развития компетенции, получить опыт общения в социально значимых делах, событиях.

**Ключевая педагогическая задача:** создание в образовательном процессе условий, инициирующих действие обучающегося с целью достижения личностных результатов освоения обучающимися общеобразовательных программ, включающих осознание российской гражданской идентичности, сформированность ценностей самостоятельности и инициативы, готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению, наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности, сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом.

#### **Урочная деятельность предусматривает:**

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;
- включение в рабочую программу по учебному предмету целевых ориентиров результатов воспитания, их учёт в определении воспитательных задач уроков, занятий;
- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;

- применение интерактивных форм учебной работы — интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;
- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогами, соответствующие укладу общеобразовательной организации, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;
- организацию шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

## **2. Планируемые образовательные результаты освоения курса**

### **Личностные результаты:**

- реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- признание ценности жизни во всех ее проявлениях, здоровья своего и других людей, реализация установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности;
- формирование понимания ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах; формирование экологической культуры на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде;
- осознание значения семьи в жизни человека и общества; принятие ценности семейной жизни; уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

### **Метапредметные результаты.**

Метапредметные результаты (сформированные универсальные учебные действия (УУД)):

#### ***1. Регулятивные универсальные учебные действия***

Выпускник получит возможность научиться:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

## ***2. Познавательные универсальные учебные действия***

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

## ***3. Коммуникативные универсальные учебные действия***

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

## ***Предметные результаты:***

Обучающиеся должны знать:

- Особенности биологического эксперимента с растениями, животными, человеком и общебиологические особенности;

- Методы изучения объектов живой природы;
- 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 учебного пособия оформления портфолио ученика. Текущие оценки не ставятся. Конечная оценка определяется по завершении курса в зависимости от актуального уровня подготовки учащихся.

## 3. Содержание курса

### 1. ВВЕДЕНИЕ (1 час)

Введение. Понятие биологического эксперимента. Виды экспериментальной работы. Правила работы с микроскопом и биологическим оборудованием. Техника безопасности, приготовление микропрепаратов.

### 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.

*Органоиды 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. Наситии 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. Морозостойчивость 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 целлофановым 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 анималий 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 ч)**

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 объема памяти, объема 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 объема памяти, объема внимания.

#### **5. ОБЩЕБИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ (8 часов)**

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

*Анализ наследования признаков* в F1 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 F1 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.

### **4. Тематическое планирование**

**(10 класс)**

| № п/п   | Тема урока  | Кол-во часов | Промежуточный и итоговый контроль |
|---|---|--------------|-----------------------------------|
| <b>Раздел 1 . Введение (1час)</b>                   |   |              |                                   |
| 1   | 1. Понятие биологического эксперимента. Виды экспериментальной работы. Правила работы с микроскопом и биологическим оборудованием. Техника Безопасности, приготовление микропрепаратов. | 1            | Отчет                             |
| <b>Раздел 2. Ботанический эксперимент (32 часа)</b> |   |              |                                   |
| 2   | Особенности эксперимента по изучению жизни растений. Подготовительные работы по учебным опытам с растениями.  | 1            | Отчет                             |
| 3   | Строение и химический состав клетки.  | 1            | Отчет                             |

|    |   |   |       |
|----|---|---|-------|
| 4  | Органы растений и их клеточное строение.  | 1 | Отчет |
| 5  | Опыты по поступлению веществ в растительную клетку  | 1 | Отчет |
| 6  | Физиология клетки. История открытия и изучения клеточного строения растений   | 1 | Отчет |
| 7  | Основные свойства цитоплазмы, движение цитоплазмы в клетке.   | 1 | Отчет |
| 8  | Движение цитоплазмы в клетке листа элодеи и кожицы лука.  | 1 | Отчет |
| 9  | Плазмолиз и деплазмолиз в клетке.   | 1 | Отчет |
| 10 | Органоиды растительной и животной клетки.   | 1 | Отчет |
| 11 | Включение и запасные вещества в клетке. Кристаллические включения в клетке.   | 1 | Отчет |
| 12 | Запасные вещества клетки: крахмал в клетках картофеля, парафины(игольчатые включения )щавелевокислого кальция в листе алоэ. | 1 | Отчет |
| 13 | История открытия процесса фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты и хлорофилл.                                 | 1 | Отчет |
| 14 | Влияние температуры на фотосинтез. Построение температурной кривой. Влияние углекислого газа на фотосинтез.                 | 1 | Отчет |
| 15 | Водный режим растений. Поглощение воды корнями растений. Пути передвижения воды по растению.                                | 1 | Отчет |
| 16 | Водный режим растений: опыт с конденсацией паров, с визуальным и весовым определением испарения воды листьями.              | 1 | Отчет |
| 17 | Корневое питание. Строение корня. Поглощение воды корнем и ее передвижение в стебель.                                       | 1 | Отчет |
| 18 | Водный режим растений: испарение воды листьями при разных внешних условиях.   | 1 | Отчет |
| 19 | Вегетационный метод в биологии: аэропоника, гидропоника, водные культуры.   | 1 | Отчет |
| 20 | Опыты с водными культурами. Влияние удобрений на рост и развитие растений.  | 1 | Отчет |
| 21 | Дыхание. Физиологические и биохимические основы дыхания. Клеточное строение листа.  | 1 | Отчет |
| 22 | Строение эпидермиса листа герани.   | 1 | Отчет |
| 23 | Поглощение кислорода при дыхании листьев, стебля и корня.   | 1 | Отчет |
| 24 | Поглощение кислорода при дыхании листьев (опыт с лучиной)   | 1 | Отчет |

|    |   |   |                |
|----|---|---|----------------|
| 25 | Рост и движение растений. Общие понятия о росте растений. Фазы роста растения.                                    | 1 | Отчет          |
| 26 | Конус нарастания стебля элодеи. Наблюдение за ростом побега на примере проростков гороха или комнатного растения. | 1 | Отчет          |
| 27 | Раздражимость растений. Движение растений. Листовая мозаика. Фототропизм.   | 1 | Отчет          |
| 28 | Ростовые движения растений под влиянием света.  | 1 | Отчет          |
| 29 | Индивидуальное развитие растений. Размножение растений.   | 1 | Отчет          |
| 30 | Пыльца растений под микроскопом   | 1 | Отчет          |
| 31 | Вегетативное размножение комнатных растений.  | 1 | Отчет          |
| 32 | Гетеростилия у первоцвета и приспособленность к перекрестному опылению растений.                                  | 1 | Отчет          |
| 33 | Жизнь растения как целого организма.  | 1 | Отчет          |
| 34 | <b>Итоговое занятие.</b>  | 1 | Защита проекта |

### (11 класс)

| № п/п   | Тема урока   | Кол-во часов | Промежуточный и итоговый контроль |
|---|--|--------------|-----------------------------------|
| <b>Раздел 1 . Введение (1час)</b>                     |  |              |                                   |
| 1   | Понятие биологического эксперимента. Виды экспериментальной работы. Правила работы с микроскопом и биологическим оборудованием. Техника безопасности, приготовление микропрепаратов. | 1            | Отчет                             |
| <b>Раздел 2. Зоологический эксперимент (16 часов)</b> |  |              |                                   |
| 2   | Особенности эксперимента с животными. Планирование опытов, их оформление.  | 1            | Отчет                             |
| 3   | Реакция простейших на различные раздражители (соль, уксусная кислота, свет).   | 1            | Отчет                             |
| 4   | Поглощение веществ и образование пищеварительных вакуолей у инфузории туфельки.  | 1            | Отчет                             |
| 5   | Скорость передвижения гидры.   | 1            | Отчет                             |
| 6   | Реакция дождевого червя на действие различных раздражителей.   | 1            | Отчет                             |

|   |  |   |       |
|---|--|---|-------|
| 7   | Движение медицинской пиявки.   | 1 | Отчет |
| 8   | Поглощение дрожжей дафнией   | 1 | Отчет |
| 9   | Действие желудочного сока на белок и крахмал. Цветные реакции на белок.  | 1 | Отчет |
| 10  | Обнаружение пор в скорлупе куриного яйца.  | 1 | Отчет |
| 11  | Изменение потребности в атмосферном воздухе у лягушек или тритонов при аэрации воды аквариума.   | 1 | Отчет |
| 12  | Влияние температуры на активность земноводных.   | 1 | Отчет |
| 13  | Выяснение продолжительности переваривания гидрой различного вида пищи (при разных температурных условиях).                                   | 1 | Отчет |
| 14  | Влияние температуры на активность пресмыкающихся.  | 1 | Отчет |
| 15  | Влияние температуры воды на окраску тела рыбы.   | 1 | Отчет |
| 16  | Влияние длительности получения материнского молока на рост и развитие детенышей млекопитающих.   | 1 | Отчет |
| 17  | Выработка условных рефлексов на действие различных раздражителей у животных.   | 1 | Отчет |
| <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 | Отчет |
| 19  | Определение частоты сердечных сокращений в зависимости от физической нагрузки.   | 1 | Отчет |
| 20  | Измерение скорости кровотока в ногтевом ложе.  | 1 | Отчет |
| 21  | Приёмы реанимационных действий.  | 1 | Отчет |
| 22  | Определение жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ).  | 1 | Отчет |
| 23  | Определение продолжительности задержки дыхания. Влияние состояния организма на частоту дыхания и окружность грудной клетки.                  | 1 | Отчет |
| 24  | Изучение механизма вдоха и выдоха.   | 1 | Отчет |
| 25  | Микроскопическое строение клеток слизистых оболочек ротовой полости.   | 1 | Отчет |
| 26  | Нарушение свойств белков при действии на них алкоголя.   | 1 | Отчет |
| 27  | Действие антибиотиков на фермент слюны.  | 1 | Отчет |
| 28  | Определение объёма памяти, объёма внимания.  | 1 | Отчет |
| <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. | 1 | Отчет |
| 30 | Обнаружение нитратов и свинца в растениях.   | 1 | Отчет |
| 31 | Определения содержания в воде загрязняющих веществ (фосфатов, нитратов, солей свинца).   | 1 | Отчет |
| 32 | Составление экологической характеристики вида, паспортизация комнатных растений.   | 1 | Отчет |
| 33 | Размещение комнатных растений в зависимости от экологической характеристики вида.  | 1 | Отчет |
| 34 | <b>Итоговое занятие</b>  | 1 | Отчет |

## Литература

### Для учителя:

1. А.В. Бинас, Р.Д. Маш, А.И. Никишов Биологический эксперимент в школе: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1990 – 192с.
2. Жарикова Н. В. Школьный биологический эксперимент : учебно-методическое пособие. – ГОУ ВПО Томский государственный педагогический университет. – Томск :Издательство ТГПУ, 2021 – 60с.
3. Эксперимент по разделу "Растения" - <http://biologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000028/>

### Для учащихся:

И.Н. Понамарева, О.А. Корнилова, В.С. Кучменко Биология 6 класс: учебник для ОУ. – М.: издательский центр «Вентана-Граф», 2020 – 192 с.

## Материально-техническое обеспечение программы

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание «Экспериментальная биология» предполагают наличие оборудования кабинетов биологии и химии: помещения, укомплектованного стандартным учебным оборудованием и мебелью; микроскоп цифровой; комплект посуды и оборудования для ученических опытов; комплект гербариев демонстрационный; комплект коллекции демонстрационный (по разным темам); мультимедийного оборудования.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 345197355402255976370865811722506627397297559400

Владелец Тетерин Альберт Евгеньевич

Действителен с 30.11.2023 по 29.11.2024