

## **ПРОГРАММА**

По курсу внеурочной деятельности	<u>Мир растений</u>
Направление внеурочной деятельности	<u>общеинтеллектуальное</u>
Уровень общего образования	<u>основное общее образование</u>
Класс	<u>5-6 класс</u>
Срок реализации программы	<u>1 учебный год</u>
Периодичность занятий	<u>3 часа в неделю</u>
Количество часов	<u>108</u>
Методическое объединение учителей	<u>естественнонаучных дисциплин</u>
Учитель, реализующий программу	<u>Хомцев А.В.</u>

## Общие положения

Программа разработана для организации внеурочной деятельности на уровне основного общего образования для обучающихся 5-6 классов на агротехнологических зонах школьного агропарка: «Ленточный цветник», «Миксбордер», «Натуралистичный цветник», «Аптекарский огород», «Субтропический сад», «Школьная теплица», «Класс-лаборатория», «Площадки-бонсаи», «Коллекция кактусов и суккулентов». Программа рекомендуется к использованию для организации проектно-исследовательской деятельности в предметной области «Естественнонаучные предметы» по разделу «Физиология растений».

Программа курса биологии в 5-8 классах гимназии № 44 предусматривает изучение морфологии, анатомии и физиологии растений, взаимосвязей растительных организмов с условиями окружающей среды, систематики растений и ряда других вопросов.

Физиология растений - наука, изучающая закономерности жизнедеятельности растений или главные функции растительного организма (растительной клетки): дыхание, фотосинтез, водный обмен, минеральное питание, рост и развитие. Физиология растений раскрывает зависимость всех процессов, происходящих в растении, от условий жизни, что является теоретической основой мероприятий, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур, правильное размещение их по почвенно-климатическим зонам.

Изучение столь сложного курса возможно лишь при использовании активных форм и методов обучения. Одним из способов активизации познавательной деятельности является организация и проведение различных практических работ.

Чтобы понять процессы, протекающие в растениях, требуется наблюдения в природе и постановка специальных опытов. Только так можно уяснить учащимся как растение питается, дышит, растет и размножается. Знания, полученные от теоретических знаний, в сочетании со сведениями, приобретенными в результате изучения растений в природе и лаборатории, дают возможность понять жизнь растений.

Содержание каждой темы курса включает индивидуальную и фронтальную исследовательскую работу в виде лабораторной, практической работ или семинарских занятий. Благодаря экспериментальной деятельности учащиеся проверяют на практике верность теоретических знаний, учатся анализировать, сравнивать, делать выводы

В программу включены такие практические работы, для которых не требуется особого оснащения и сложных приборов и лабораторное оборудование имеется в каждой школьной лаборатории.

Программа курса носит примерный характер, она предполагает доработку, которую можно осуществить исходя из материальной базы школы и интересов учащихся.

#### *Области применения программы*

Данная программа разработана для гимназии № 44 г. Сочи, объемом 108 часов и рассчитана на учащихся 5-8 классов. Она может быть реализована в средних общеобразовательных учреждениях при внеклассной работе. Некоторые практические работы учащихся могут быть использованы в качестве тем для внеклассной исследовательской работы, а результаты – как основа для докладов на школьных научных конференциях.

#### *Организация работы по программе*

Приступать к практическим занятиям следует лишь после ознакомления с теорией по прорабатываемому вопросу. В настоящее время базой для реализации данной программы является проработанность вопросов практической части и наличие методических изданий по данной теме

#### *Цели курса:*

1. Изучение физиологических процессов растительного организма и получение новых биологических знаний;
2. Развитие практических умений учащихся по формированию самостоятельных навыков проведения исследования и достижения нужных результатов;
3. Формированию прочных биологических знаний.
4. Научиться самостоятельно и правильно оформлять результаты работ и проектов.

#### *Задачи курса:*

1. Знать основные процессы жизнедеятельности растений.
2. Познакомить с методиками проведения опытов по физиологии растений.
3. Работать с разными источниками информации, готовиться к выступлениям на конференциях и различного уровня конкурсах и олимпиадах.

#### **Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности**

В структуре планируемых результатов выделяется следующие группы:

1. Личностные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группой личностных результатов и

раскрывают и детализируют основные направленности этих результатов. Оценка достижения этой группы планируемых результатов ведется в ходе процедур, допускающих предоставление и использование исключительно неперсонифицированной информации.

2. Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с подгруппами универсальных учебных действий, раскрывают и детализируют основные направленности метапредметных результатов.

3. Предметные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группами результатов учебных предметов, раскрывают и детализируют их.

Предметные результаты приводятся в б

По окончании планируемого курса учащиеся **должны знать** основные физиологические процессы жизнедеятельности растений или главнейшие функции растительного организма (растительной клетки):

- дыхание,
- фотосинтез,
- водный обмен,
- минеральное питание,
- рост и развитие.
- устанавливать зависимость всех процессов, происходящих в растении, от условий жизни.

**Выпускник научится:**

**Выпускник получит возможность научиться:**

Учащиеся **должны уметь:**

1. Планировать и проводить лабораторные опыты;
2. Правильно объяснять наблюдаемые явления с точки зрения биохимических процессов;
3. Проводить обработку результатов исследований, анализировать и формулировать выводы;
4. Работать самостоятельно и в группах;
5. Осуществлять самостоятельный поиск биологической информации в различных источниках и использовать их в собственных проектах и научно-исследовательских работах.

### **Формы контроля:**

Собеседование, тестирование с использованием мультимедийного пособия, отчеты, презентации, подготовка докладов и выступлений.

### **Содержание курса (с указанием форм организации и видов деятельности)**

#### **I. Введение в физиологию растений. (2 часа).**

Введение в физиологию растений. Техника безопасности при работе с лабораторным оборудованием и инструментами на ПУОУ. Значение знаний о физиологии растений в повседневной жизни человека.

Основные понятия процессов преобразования энергии, синтеза и распада веществ. Понятие обмена веществ или метаболизма, ассимиляции, диссимиляции. Ферменты как катализаторы химических реакций в организмах. Предмет изучения физиологии.

#### **II. Строение и химический состав растений. (8 часов).**

Клеточное строение живых организмов. Живое содержимое растительных клеток. Ультраструктуры протопласта. Плазмодесм.

Элементарный состав растения. Разнообразие органических веществ. Запасные питательные вещества клетки.

Образование вакуолей. Органические кислоты. Дубильные вещества. Пигменты. Алкалоиды. Фитонциды. Кристаллы.

Химический состав. Химические изменения клетчатковых оболочек клеток. Рост оболочки.

Суммарный анализ цитоплазмы и ряда органоидов на примере амёбовидного слизевика.

Строение крахмальных зерен картофеля, ячменя, пшеницы, ржи и овса.

Строение оболочки лубяных волокон стебля льна. Каменистые клетки. Цветные реакции на белки.

Обнаружение жиров в семенах различных растений.

#### ***Лабораторные работы:***

- Строение крахмальных зерен.
- Строение оболочки клеток.
- Обнаружение жиров в семенах.

#### **III. Физиология клетки. (11 часов).**

Коллоидно - химические свойства цитоплазмы. Поступление веществ в цитоплазму. Движение цитоплазмы. Понятие вязкости.

Ядро, пластиды, митохондрии, рибосомы.

Электронный микроскоп и основные принципы его работы. Строение клетки под электронным микроскопом. Мембраны, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, ядро, хлоропласты, митохондрии, рибосомы.

Нуклеиновые кислоты и синтез белка в растениях.

Рассматривание и зарисовывание ядра, ядрышка и зернистой цитоплазмы после фиксации и окраски.

Проницаемость живых и мертвых клеток сквозь живой и мертвый протопласт на примере красного пигмента антоциана.

Плазмолиз и деплазмолиз в клетках эпидермиса кожицы чешуи лука. Вогнутый и выпуклый плазмолиз.

Выявить избирательность окраски в связи с возрастными изменениями листа.

Обнаружение лейкопластов. Зарисовывание их формы и локализации в растительных клетках.

Обнаружение хромопластов. Зарисовывание их формы и локализации в растительных клетках.

Наблюдение и зарисовывание перемещающихся вдоль клеточных стенок хлоропластов, движимых током цитоплазмы. Изменение скорости движения хлоропластов в цитоплазме в зависимости от яркости солнечного света.

#### ***Лабораторные работы:***

- Строение эпидермиса кожицы чешуи лука. Пигменты зеленого листа. Разделение пигментов.

- Проницаемость живых и мертвых клеток.
- Плазмолиз и деплазмолиз.
- Прижизненное окрашивание листьев элодеи.
- Обнаружение лейкопластов.
- Обнаружение хромопластов.
- Движение цитоплазмы.

#### **IV. Организация бактериальной клетки. Жизнедеятельность бактерий. Их роль в природе. (6 часов)**

Форма и величина бактерий. Особенности строения и функционирования оболочки бактериальной клетки. Органоиды движения. Внутреннее строение бактерий. Запасные питательные вещества в клетках бактерий.

Размножение, спорообразование, питание, отношение бактерий к кислороду. Микроорганизмы и температура окружающей среды.

Чистые и накопительные культуры бактерий. Стерилизация.

Открытие патогенных бактерий. Заражение патогенными бактериями. Иммуитет к заболеваниям. Вирусы. Бактериофаги.

Приобретение навыков приготовления бактериального мазка. Зарисовка бактериальных клеток с использованием иммерсионного объектива микроскопа.

Методика получения накопительной культуры сенной палочки. Продолжение формирования навыков получения мазков из культуры сенной палочки. Зарисовка бактериальных клеток с использованием иммерсионного объектива микроскопа.

#### ***Лабораторные работы:***

- Приготовление бактериального мазка.
- Получение накопительной культуры сенной палочки.

#### **V. Процессы автотрофного питания. (15 часов).**

Основная функция зеленого листа. Опыт Джозефа Пристли, Ингенхуза, Ж. Сенебье, Т. Соссюр и К.А. Тимирязева. Доказательства наличия процесса фотосинтеза.

Форма и расположение хлоропластов в клетке. Условия образования хлорофилла в растении. Спектр поглощения хлорофилла.

Особенности клеточного строения высших растений, ведущих водный образ жизни, наземных цветковых растений и типичных листьев большинства других растений. Особенности транспирации и поглощения углекислоты. Устьичный аппарат растений.

Закономерности поглощения света в процессе фотосинтеза. Представления о фотосинтезе до К.А.Тимирязева и после выхода его работ. Химизм фотосинтеза. Самые последние достижения науки о процессах, происходящих при фотосинтезе.

Влияние света, температуры, концентрации углекислого газа. Дневная-световая фаза фотосинтеза. Влияние фотосинтеза на урожай растений. Перспективы массовых культур одноклеточных водорослей.

Хемосинтез. Труды С.Н.Виноградского. Эволюция процесса фотосинтеза. Роль серобактерий в Черном море.

Космическая роль зеленого растения. Схема роли зеленого растения в питании животных организмов.

Изучение хлоропластов на примере водных растений: элодеи, валлиснерии и др.

Рассматривание и зарисовывание хроматофоров спирогиры. Роль пиреноидов в образовании крахмала в процессе фотосинтеза.

Получение раствора хлорофилла. Изучение явления флуоресценции.

Знакомство с методами разделения пигментов.

Знакомство с методами замещения металлов в вытяжке хлорофилла.

Изучение поперечного среза листа. Его микроструктур. Типы клеток и тканей, образуемых ими.

Проведение опыта с комнатными растениями геранью или примулой. Качественная реакция на крахмал.

Обнаружение кислорода, выделяющегося при фотосинтезе у водного растения элодеи.

#### ***Лабораторные работы:***

- Изучение хлоропластов растений.
- Хроматофоры водоросли спирогиры.
- Пигменты зеленого листа.
- Разделение пигментов.
- Получение феофитина.
- Изучение строения листа.
- Доказательство образования крахмала в процессе фотосинтеза.
- Обнаружение кислорода, выделяющегося при фотосинтезе.

#### **VI. Водный режим растений. (15 часов).**

Значение воды в жизни растений. Процессы осмотического давления и осмоса. Диффузия. Опыт Дютроше. Законы Боли-Мариота и Гей-Люссака. Закон Авогадро-Жерара.

Поступление воды в клетку. Растворы. Тургор. Циторис. Сосущая сила клеток. Формы воды в почве. Явления плача растений или пасоки. Гуттация.

Процесс транспирации. Формула Дальтона. Значение транспирации в жизни растения. Методы учета и измерения транспирации. Интенсивность транспирации.

Виды транспирации: Устьичная и кутикулярная. Устьичная регуляция транспирации. Внеустьичная регуляция транспирации. Число устьиц на поверхности листа. Ксероморфная структура растения. Водные дефициты у растений.

Движения воды по живым и мертвым клеткам-сосудам ксилемы.

Понятие режим погоды как основной причины засух. Понятие почвенной и атмосферной засух. Растение в борьбе с засухой. Типичные растения засушливых мест обитания.

Меры борьбы с засухой. Селекционные и агротехнические мероприятия. Орошение. Повышение засухоустойчивости растений.

Плазмолиз, в клетках кубика картофеля помещенный в глицерин. Зарисовка и фиксирование результата.

Наблюдение за потерей тургора листьями капусты, клубнями картофеля или столовой свеклы в малярном растворе поваренной соли и



контроле в воде без соли. Зарисовка и фиксирование результатов опыта и контроля.

Постановка и наблюдение за двумя партиями - контроль и опыт, на примере эпидермиса кожицы чешуи лука или листьев элодеи, или срезов эпидермиса традесканции в растворах разной концентрации. Зарисовка и фиксирование результатов.

Изучение строения различных тканей и сосудов стебля тыквы. Зарисовка и фиксирование результатов.

Рассмотреть сосудистую систему. Выявить особенности строения. Зарисовка и фиксирование результатов.

Рассмотреть сосудистую систему стебля кукурузы. Выявить особенности строения. Зарисовка и фиксирование результатов.

Влияние состояния устьиц листа (открытый или закрытый) на способность пропускать те или иные вещества (спирт, бензол, ксилол).

Определение интенсивности транспирации кобальтовым методом.

#### ***Лабораторные работы:***

- Выделение воды при плазмолизе.
- Потеря растением тургорного давления.
- Определение осмотического давления в клетке.
- Строение стебля тыквы. Поперечный разрез.
- Продольный разрез через стебель тыквы.
- Строение стебля кукурузы.
- Устьичный контроль.
- Качественный метод определения интенсивности транспирации.

#### **VII. Корневое питание растений. (10 часов).**

Значение и функции корней и корневых систем. Морфологические отличия стержневой и мочковатой корневых систем. Ткани корня. Первичное и вторичное строение корня.

Поступление минеральных веществ в корень. Элементы золы. Метод водных культур (гидропоника). Аэропоника.

Значение макро и микроэлементов в обмене веществ растений их влияние на развитие и рост. Незаменимость элементов.

Уравновешенность растворов. Концентрация ионов водорода. Буферность раствора. Поглощение растением труднорастворимых соединений. Физиологическая кислотность солей. Влияние минерального питания на обмен веществ.

Значение минеральных удобрений. Корневая и внекорневая подкормки.

Виды засоления почвы. Приспособление растений к среде обитания с высоким содержанием солей. Мелиорация. Повышение солиустойчивости растений.

Первичное строение корня на примере однодольных растений.

Вторичное строение корня на примере двудольных растений.

Прослеживание изменений в росте, окраски и за различными нарушениями при исключении из питательной смеси того или другого элемента. Определение сухой массы растения, и отдельно по органам (корни, стебли, листья).

Наблюдение за ростом и развитием растений в гидрокультуре.

***Лабораторные работы:***

- Первичное строение корня.
- Вторичное строение корня.
- Постановка водных культур.
- Постановка опытов по гидрокультуре.

**VIII. Поступление и превращение азота в растениях. (8 часов).**

Формы азота, используемые растением. Восстановление нитратов растениями. Роль амида, аспарагина, глутамина и мочевины в растении.

Стерильные культуры покрытосеменных растений. Насекомоядные растения.

Симбиоз и паразитизм.

Клубеньковые бактерии. Характер симбиоза. Специфичность клубеньковых бактерий. Вирулентность клубеньковых бактерий. Активность клубеньковых бактерий. Бактериальное удобрение нитрагин.

Другие азотофиксирующие симбиотические организмы. Свободно живущие азотофиксаторы. Азотобактер. Азотобактерин. Величины фиксации азота бактериями.

Число бактерий в почве. Разложение белков бактериями. Разложение мочевины. Процесс нитрификации. Нитрификация в почве. Процесс денитрификации.

Круговорот азота в природе.

Строения клубенька бобового растения. Приготовление мазка из клубенька бобового растения. Зарисовка и фиксирование результатов.

***Лабораторные работы:***

- Клубеньки мотыльковых (бобовых) растений.

**IX. Процессы дыхания и брожения. (9 часов).**

Сущность процесса дыхания. Методы изучения дыхания. Величина дыхательного коэффициента. Интенсивность дыхания.

Влияние внешних условий на дыхание. Окисление спирта уксуснокислыми бактериями.

Семена и их биологические особенности. Скарификация.

Значение своевременной уборки и современные технологии в сохранении урожая без значительных потерь.

Спиртовое брожение. Связь дыхания и брожения.

Маслянокислое брожение.

Обнаружение наличия каталазы в растении на примере листа элодеи.

Определения наличия и отсутствия дыхания в банках с прорастающими и сухими семенами.

Постановка опыта спиртового демонстрирующего спиртовое брожение.

#### ***Лабораторные работы:***

- Обнаружение активности фермента каталазы.
- Дыхание семян.
- Спиртовое брожение.

#### **X. Рост растений. (8 часов).**

Фазы роста растения. Большая кривая роста.

Роль нуклеиновых кислот в ростовых процессах. Гормоны роста. Кинины. Витамины.

Гиббереллины и их влияние на растение. Гербициды. Дефолианты и десиканты.

Движение у растений как ответная реакция на раздражение. Ростовые и сократительные движения. Настии. Тропизмы и таксисы.

Тропизмы и таксисы. Фототропизм. Влияние интенсивности света на скорость реакции. Геотропизм. Полярность. Хемотаксис и хемотропизм. Таксисы низших растений. Сейсмонастические (тургорные) движения.

Наблюдение за ростом апикальных тканей с помощью нанесенных меток.

Обнаружение отрицательного геотропизма стеблей и положительного у корней на примере семян бобовых растений.

Обнаружение процесса фототропизма на примере проростков семян пшеницы, тыквы или др.

#### ***Лабораторные работы:***

- Определение зон наиболее интенсивного роста растений.
- Обнаружение отрицательного геотропизма стеблей и положительного у корней.
- Обнаружение процесса фототропизма.

#### **XI. Периодические процессы в мире растений. (5 часов).**

Периодичность роста растений. Сезонность. Стратификация семян.

Фазы закаливания. Витрификация (остекление цитоплазмы). Зимостойкость растений. Вымоkanie растений.

Особенности закаливания набухшими семенами. Влияние закаливания на повышения урожайности.

Определение формы плазмолиза и диагностика признаков состояния покоя у луковичных, древесных и травянистых растений.

Изучение различных методов выведения луковицы из состояния покоя.

***Лабораторные работы:***

- Состояние покоя растений.
- Выведение луковицы из состояния покоя.

**XII. Развитие и размножение растений. (8 часов).**

Этапы развития и продолжительность жизни растений. Индивидуальное развитие или онтогенез. Фазы развития двудольных и однодольных растений. Монокарпические и поликарпические растения. Фотопериодизм. Фотопериодическое последствие.

Роль ростовых процессов в развитии. Роль гормонов в развитии растений. Яровизация озимых злаков.

Метод клонирования растений.

Половое и бесполое размножение растений.

Вегетативное размножение растений.

Старение Основные методы и правила черенкования комнатных растений.

растения. Работы И.В.Мичурина по созданию новых сортов.

Способы размножения прививками.

***Лабораторные работы:***

- Черенкование комнатных растений.
- Вегетативное размножение методом прививки

**XIII. Заключение. (3 часа).**

Понятие саморегуляции в растительном организме. Условия необходимые для нормальной жизнедеятельности растений.

Оформление презентации для защиты научно-исследовательской работы или проекта.

Защита научно-исследовательской работы или проекта.

**Тематическое планирование**

Разделы программы

Количество часов (108)

**I. Введение в физиологию растений. (2 часа).**

Введение в физиологию растений. Техника безопасности.

Обменные процессы, как отличительный признак живых организмов от мертвых и от тел неживой природы.

## **II. Строение и химический состав растений. (8 часов).**

Строение и химический состав растений. Органы растений и их клеточное строение

Основные вещества растительных клеток.

Вакуоли и цитоплазма.

Оболочка клеток.

Химический состав цитоплазмы.

Лабораторная работа №1. «Строение крахмальных зерен».

Лабораторная работа №2. «Строение оболочки клеток».

Лабораторная работа №3. «Обнаружение жиров в семенах».

## **III. Физиология клетки. (11 часов).**

Физиология клетки. Основные свойства цитоплазмы.

Органоиды клетки.

Микроскопическое строение клетки. (Ультраструктуры).

Белки в растениях.

Лабораторная работа №4. «Строение эпидермиса кожицы чешуи лука».

Лабораторная работа №5. «Проницаемость живых и мертвых клеток».

Лабораторная работа №6. «Плазмолиз и деплазмолиз».

Лабораторная работа №7. «Прижизненное окрашивание листьев элодеи».

Лабораторная работа №8. «Обнаружение лейкопластов».

Лабораторная работа №9. «Обнаружение хромопластов».

Лабораторная работа №10. «Движение цитоплазмы».

## **IV. Организация бактериальной клетки. Жизнедеятельность бактерий. Их роль в природе. (6 часов)**

Организация бактериальной клетки. Жизнедеятельность бактерий. Их роль в природе. Форма, величина и строение бактериальной клетки.

Жизнедеятельность бактерий.

Способы культивирования бактерий.

Патогенные организмы.

Лабораторная работа №11. «Приготовление бактериального мазка».

Лабораторная работа №12. «Получение накопительной культуры сенной палочки».

## **V. Процессы автотрофного питания. (15 часов).**

Процессы автотрофного питания. История открытия процесса фотосинтеза.

Хлоропласты и хлорофилл.

Лист как орган фотосинтеза.

Механизм и химизм процесса фотосинтеза.

Влияние окружающих условий на фотосинтез и урожай растений.

Процесс хемосинтеза.

Значение растений в планетарном масштабе.

Лабораторная работа №13. «Изучение хлоропластов растений».

Лабораторная работа №14. «Хроматофоры водоросли спирогиры».

Лабораторная работа №15. «Пигменты зеленого листа».

Лабораторная работа №16. «Разделение пигментов».

Лабораторная работа №17. «Получение феофитина».

Лабораторная работа №18. «Изучение строения листа».

Лабораторная работа №19. «Доказательство образования крахмала в процессе фотосинтеза».

Лабораторная работа №20. «Обнаружение кислорода, выделяющегося при фотосинтезе».

#### **VI. Водный режим растений. (15 часов).**

Водный режим растений. Процесс осмоса и сосущая сила растений.

Выделение воды растением.

Передвижение воды в растении.

Засуха и засухоустойчивость растений.

Засуха и засухоустойчивость растений.

Лабораторная работа №21. «Выделение воды при плазмолизе».

Лабораторная работа №22. «Потеря растением тургорного давления».

Лабораторная работа №23. «Определение осмотического давления в клетке».

Лабораторная работа №24. «Строение стебля тыквы. Поперечный разрез».

Лабораторная работа №25. «Продольный разрез через стебель тыквы».

Лабораторная работа №26. «Строение стебля кукурузы».

Лабораторная работа №27. «Устьичный контроль».

Лабораторная работа №28. «Качественный метод определения интенсивности транспирации».

#### **VII. Корневое питание растений. (10 часов).**

Корневое питание растений. Морфология и анатомия корня.

Поступление минеральных веществ в корень.

Роль отдельных химических элементов в растении.

Состав почвенного раствора необходимый для роста растений.

Основные минеральные удобрения.

Солиустойчивость растений.

Лабораторная работа №29. «Первичное строение корня».

Лабораторная работа №30. «Вторичное строение корня».

Лабораторная работа №31. «Постановка водных культур».

Лабораторная работа №32. «Постановка опытов по гидрокультуре».

### **VIII. Поступление и превращение азота в растениях. (8 часов).**

Поступление и превращение азота в растениях. Поглощение азота растением.

Усвоение органических форм азота.

Усвоение органических форм азота.

Усвоение молекулярного азота микроорганизмами.

Усвоение молекулярного азота микроорганизмами.

Бактерии в почве и их роль в круговороте веществ в природе.

Лабораторная работа №33. «Клубеньки мотыльковых (бобовых) растений».

### **IX. Процессы дыхания и брожения. (9 часов).**

Процессы дыхания и брожения. Основные сведения о дыхании растений.

Основные сведения о дыхании растений.

Роль Физиолого-биохимические основы хранения урожая.

Дыхание в процессе прорастания семян.

Спиртовое брожение. Связь дыхания и брожения.

Маслянокислое брожение.

Лабораторная работа №34. «Обнаружение активности фермента каталазы».

Лабораторная работа №35. «Дыхание семян».

Лабораторная работа №36. «Спиртовое брожение».

### **X. Рост растений. (8 часов).**

Рост растений. Общие понятия о росте растений.

Внутренние условия роста растений.

Внутренние условия роста растений.

Движение растений.

Движение растений.

Лабораторная работа №37. «Определение зон наиболее интенсивного роста растений».

Лабораторная работа №38. «Обнаружение отрицательного геотропизма стеблей и положительного у корней».

Лабораторная работа №39. «Обнаружение процесса фототропизма».

Фазы роста растения. Большая кривая роста.

Роль нуклеиновых кислот в ростовых процессах. Гормоны роста. Кинины. Витамины.

Гиббереллины и их влияние на растение. Гербициды. Дефолианты и десиканты.

Движение у растений как ответная реакция на раздражение. Ростовые и сократительные движения. Настии. Тропизмы и таксисы.

Тропизмы и таксисы. Фототропизм. Влияние интенсивности света на скорость реакции. Геотропизм. Полярность. Хемотаксис и хемотропизм. Таксисы низших растений. Сейсмонастические (тургорные) движения.

Наблюдение за ростом апикальных тканей с помощью нанесенных меток.

Обнаружение отрицательного геотропизма стеблей и положительного у корней на примере семян бобовых растений.

Обнаружение процесса фототропизма на примере проростков семян пшеницы, тыквы или др.

#### **XI. Периодические процессы в мире растений. (5 часов).**

Периодические процессы в мире растений. Состояние покоя растений.

Физиологические основы морозостойчивости растений.

Холодостойкость растений.

Лабораторная работа №40. «Состояние покоя растений».

Лабораторная работа №41. «Выведение луковицы из состояния покоя».

#### **XII. Развитие и размножение растений. (8 часов).**

Развитие и размножение растений. Индивидуальное развитие растений.

Индивидуальное развитие растений.

Культура изолированных тканей и органов.

Размножение растений.

Размножение растений.

Возростность растений.

Лабораторная работа №42. «Черенкование комнатных растений».

Лабораторная работа №43. «Вегетативное размножение методом прививки».

#### **XIII. Заключение. (3 часа).**

Заключение. Жизнь растений как целого организма.

Итоговое оформление презентации для защиты научно-исследовательской работы или проекта.

Защита научно-исследовательской работы или проекта.

#### **Используемая литература:**



1. Блукет Н.А.; Соколова Н.П., Косякина Т.В. Практикум по биологии М. «Колос», 1980
2. Генкель П.А. Физиология растений Учебное пособие по факультативному курсу М. «Просвещение», 1970
3. Розенштейн А.М. Самостоятельные работы учащихся по ботанике Пособие для учителей М. «Просвещение», 1977
4. П. Рейвн, Р. Эверт, С. Айкхорн. Современная ботаника в 2 х томах. Пер. с англ. – М.: Мир, 1990
5. Травкин М.П. Занимательные опыты с растениями М. «Просвещение» 1960.