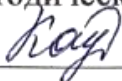


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования Иркутской области**  
**Комитет по образованию Усольского муниципального района**  
**МБОУ «Буретская СОШ»**

СОГЛАСОВАНО

Председатель  
методического совета



Каушева Т.В.

Протокол №10 от «28»  
июня 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



МБОУ  
«Буретская СОШ»  
Маликина Е.В.

Присказ №272 от «28»

июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ»**

Уровень образования : среднее общее

Параллель: 11 класс

Составитель:  
Геруцкая В.Д.,  
учитель биологии и химии

2024 год

Программа учебного курса «Физиология растительной клетки» для обучающихся 11 класса разработана в соответствии с требованиями к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

На изучение факультатива отводится 34 часа: из расчета 1 час в неделю, 34 рабочих недели.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **Общие умения, навыки и способы деятельности**

В результате освоения содержания среднего общего образования учащийся получает возможность совершенствовать и расширить круг общих учебных умений, навыков и способов деятельности. Предлагаемая рубрикация имеет условный (примерный) характер. Овладение общими умениями, навыками, способами деятельности как существенными элементами культуры является необходимым условием развития и социализации учащихся.

#### **Познавательная деятельность**

Умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата). Использование элементов причинноследственного и структурно-функционального анализа. Исследование несложных реальных связей и зависимостей. Определение сущностных характеристик изучаемого объекта; самостоятельный выбор критериев для сравнения, сопоставления, оценки и классификации объектов.

Участие в проектной деятельности, в организации и проведении учебно-исследовательской работы: выдвижение гипотез, осуществление их проверки, владение приемами исследовательской деятельности, элементарными умениями прогноза (умение отвечать на вопрос: "Что произойдет, если..."). Самостоятельное создание алгоритмов познавательной деятельности для решения задач творческого и поискового характера. Формулирование полученных результатов.

Создание собственных произведений, идеальных и реальных моделей объектов, процессов, явлений, в том числе с использованием мультимедийных технологий, реализация оригинального замысла, использование разнообразных (в том числе художественных) средств, умение импровизировать.

#### **Информационно-коммуникативная деятельность**

Поиск нужной информации по заданной теме в источниках различного типа. Извлечение необходимой информации из источников, созданных в различных знаковых системах (текст, таблица, график, диаграмма, аудиовизуальный ряд и др.), отделение основной информации от второстепенной, критическое оценивание достоверности полученной информации, передача содержания информации адекватно поставленной цели (сжато, полно, выборочно). Перевод информации из одной знаковой системы в другую (из текста в таблицу, из аудиовизуального ряда в текст и др.), выбор знаковых систем адекватно познавательной и коммуникативной ситуации. Умение развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства (в том числе от противного). Объяснение изученных положений на самостоятельно подобранных конкретных примерах.

Выбор вида чтения в соответствии с поставленной целью (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.). Свободная работа с текстами художественного, публицистического и официальноделового стилей, понимание их специфики; адекватное восприятие языка средств массовой информации. Владение навыками редактирования текста, создания собственного текста.

Использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

Владение основными видами публичных выступлений (высказывание, монолог, дискуссия, полемика), следование этическим нормам и правилам ведения диалога (диспута).

### **Рефлексивная деятельность**

Понимание ценности образования как средства развития культуры личности. Объективное оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности; учет мнения других людей при определении собственной позиции и самооценке. Умение соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности.

Владение навыками организации и участия в коллективной деятельности: постановка общей цели и определение средств ее достижения, конструктивное восприятие иных мнений и идей, учет индивидуальности партнеров по деятельности, объективное определение своего вклада в общий результат.

Оценивание и корректировка своего поведения в окружающей среде, выполнение в практической деятельности и в повседневной жизни экологических требований.

Осознание своей национальной, социальной, конфессиональной принадлежности. Определение собственного отношения к явлениям современной жизни. Умение отстаивать свою гражданскую позицию, формулировать свои мировоззренческие взгляды. Осуществление осознанного выбора путей продолжения образования или будущей профессиональной деятельности.

### **Предметные результаты:**

#### **Учащиеся должны знать:**

- Сущность процессов жизнедеятельности растительного организма как важнейшего элемента биосферы;
- Взаимосвязь различных функций растения как целостной системы;
- Основные механизмы адаптации растений к условиям среды и возможности управления продукционным процессом растений.

#### **Учащиеся должны уметь:**

- Проводить наблюдения и эксперименты с использованием растений;
- Представлять результаты наблюдений и экспериментов в виде наглядных таблиц, схем и делать выводы на основе полученных результатов;
- Участвовать в дискуссиях по проблемам курса;
- Использовать полученные знания и навыки в практической деятельности.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Цель изучения курса – формирование знаний о функциях растительного организма, значимости каждой из них для организма в целом, взаимной связи функций и их зависимости от внешних и внутренних факторов. Развитие умений исследовать изучаемые функции у разных растительных организмов.

Задачи курса:

- Формирование интереса к сущности процессов жизнедеятельности растительной клетки и всего организма в целом как основного элемента биосферы;
- Информация о современных достижениях в исследованиях функциональной организации растений, метаболических возможностях, приемах управления продукционным процессом, использование растений в биотехнологии.

### **Введение**

Растительный организм – открытая динамическая система. Физиология растений – наука о свойствах и функциях растительного организма как целостной системы на всех уровнях

организации: субклеточном, клеточном, организменном, биоценоотическом. Взаимообусловленность структурной и функциональной организации растений в условиях постоянного взаимодействия с факторами внешней среды.

Значение интеграции и регуляции физиологических процессов в течение жизни растения; приспособления растений к окружающим условиям. Физиологические основы продуктивности растений. Задачи физиологии растений и связь с другими науками.

### **Физиология растительной клетки**

Клетка как основная структурная и функциональная единица растительного организма. Современные методы исследования клетки. Специфические особенности структурной организации растительной клетки (наличие пластид, вакуолей и жесткой растительной стенки). Строение клеточной стенки, ее химический состав и основные функции. Протопласт и цитозоль. Сложность химического состава и наличие компартментов – важная особенность протопласта. Структура и функции плазмолеммы. Ядро, его организация и функционирование. Транспорт макромолекул между ядром и цитоплазмой. Особенности организации генома и белкосинтезирующей системы растительной клетки. Растительная клетка как результат двойного симбиоза. Структура, функции пластид и митохондрий. Пероксисомы. Эндомембранные структуры растительной клетки: эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи, вакуоли. Метаболические взаимодействия клеточных органелл – основа функционирования клетки. Основные физико-химические свойства цитоплазмы (вязкость, эластичность, подвижность, раздражимость) и их изменения в различных экологических условиях. Роль цитоскелета. Онтогенез растительной клетки. Деление клеток, фаза роста растяжением, дифференцировка, старение, смерть растительной клетки.

Лабораторные работы

1. Явление плазмолиза и деплазмолиза.
2. Влияние ионов калия и кальция на вязкость цитоплазмы.
3. Определение осмотического давления клеточного сока плазмолитическим методом.

### **Основы биоэнергетики**

Формы внешней энергии для живых организмов. Фото- и хемотробы. Упорядоченность биологических систем и обмен энергией с окружающей средой. Понятие макроэргической связи. Макроэргические соединения клетки. Сопряженность энергозависимых реакций с реакциями гидролиза АТФ. Мембраны как структурная основа биоэргических процессов. Сопрягающие мембраны растительной клетки. Роль трансмембранного электрохимического градиента в синтезе АТФ из АДФ и Фн при участии АТФ-синтетазы. Ротационный механизм действия фермента.

### **Фотосинтез**

современные представления о фотосинтезе как физиологической функции, составляющей основу биоэнергетики. Роль фотосинтеза в формировании и эволюции биосферы. Масштабы фотосинтетической деятельности в биосфере в прошлом и настоящем. Открытие фотосинтеза и история развития представлений о механизме фотосинтеза. Значение работ К.А.Тимирязева. структура хлоропластов как центра фотосинтеза клеток растений. Химический состав хлоропластов. Образование хлоропластов в клетке. Доказательства симбиотического происхождения хлоропластов. Пигментные системы листа как первичные фоторецепторы. Методы исследования химических, физических и оптических свойств пигментов. Структура молекул хлорофилла. Световая фаза – первичный этап фотосинтеза. Структура тилакоидной мембраны. Фотосистемы 1 и 2. Электрон – транспортная цепь хлоропластов и создание протонного градиента на тилакоидной мембране. Синтез АТФ, образование НАДФ\*Н и молекулярного кислорода в световой фазе фотосинтеза. Фиксация углерода углекислого газа и восстановление его до уровня органических соединений – заключительный этап фотосинтеза. Роль устьиц в диффузии углекислого газа из атмосферы к месту его связывания в строме хлоропластов. Первичный акцептор углекислого газа и его карбоксилирование. Значение НАДФ\*Н и АТФ в восстановлении продуктов

карбоксилирования до уровня сахаров. Разнообразие продуктов фотосинтеза. Фотосинтез и урожай. Пути повышения интенсивности и продуктивности фотосинтеза.

Лабораторные работы

4. Разделение пигментов методом хроматографии.
5. Оптические свойства хлорофилла.
6. Обнаружение фотосинтеза методом крахмальных проб.

### **Дыхание растений**

Общая характеристика дыхания, представление о механизмах окислительно-восстановительных процессов. Значение дыхания в жизни растительного организма. Связь дыхания с процессом фотосинтеза. Глюкоза как основной субстрат дыхания у растений. Пути превращения дыхательного субстрата, роль ферментов. Гликолиз как первый этап дыхания, его локализация в растительной клетке, вклад в энергетику клетки, обмен веществ. Образование пировиноградной кислоты. Превращение пировиноградной кислоты в аэробных условиях. Структура митохондрий в связи с процессами, которые в них протекают. Локализация электрон-транспортной цепи дыхания, ферментов цикла Кребса, протонного резервуара. Механизмы использования энергии окисляемых субстратов для организации электронного транспорта в мембране, сопряженного с созданием протонного градиента, который используется для синтеза молекул АТФ. Взаимодействие митохондрий и хлоропластов в приспособлении интенсивности дыхания к действию внутренних и внешних факторов.

Лабораторные работы

7. Обнаружение дегидрогеназ каталазы.
8. Дыхание прорастающих семян.

### **Вода в жизни растений**

Молекулярное строение воды и ее физико-химические свойства. Функции воды в растительной клетке. Водный баланс растений. Водный потенциал клетки. Роль набухания клеточной стенки, сухих семян в поглощении воды. Осмотический механизм поступления в клетку. Транспорт воды через мембрану клетки, роль водных каналов мембран – аквапоринов. Корень как главный орган поступления воды в растение. Морфологическое и анатомическое строение корня. Механизм корневого давления как нижнего конечного двигателя водного тока по растению. Механизмы и физиологическое значение транспирации, типы транспирации. Строение устьиц. Механизмы саморегуляции транспирации у растений. Связь устьичной транспирации с фотосинтезом. Продуктивность транспирации у различных групп растений. Пути и механизмы транспорта воды по сосудистой системе растений. Влияние внешних и внутренних факторов на водный обмен растений. Роль растений в круговороте воды в биосфере.

Лабораторные работы

9. Зависимость набухания семян от характера запасных веществ.
10. Изучение состояния устьичного аппарата методом отпечатков.
11. Определение интенсивности транспирации по уменьшению массы срезанных листьев.

### **Минеральное питание**

Элементарный состав растений: макро- и микроэлементы. Химический состав золы различных видов растений. Значение растений в циркуляции минеральных элементов в биосфере. Корень как орган поглощения минеральных веществ. Рост корня и его структурно-функциональные особенности как основа поглощения веществ из почвы. Поступление ионов из среды в клетку и корень. Связь поглощения веществ корня с процессом дыхания. Формы азотной пищи растений. Ассимиляция азота растениями, его физиологическая роль. Физиологическая роль макро- и микроэлементов. Роль вегетационного метода в изучении минерального питания растений. Выращивание растений без почвы. Питательные смеси. Гидропоника. Микориза. Корневое питание как основная функция управления продуктивностью и качеством урожая. Физиологические основы применения удобрений.

Лабораторная работа

12. Микрохимический анализ золы растения.

13. Обнаружение нитратов в растении.

14. Выращивание растений в водной культуре на полной питательной смеси и с исключением отдельных элементов.

### **Рост и развитие растений**

Рост и развитие – наиболее сложные процессы в жизнедеятельности растений, тесно связанные с питанием, водным режимом, транспортом веществ, фотосинтезом, дыханием. Рост и развитие как проявление взаимодействия всех частей целого растения. Особенности роста органов растения (корреляция, полярность, регенерация, неравномерность роста, покой). Взаимное влияние растений в фитоценозах на рост и развитие. Гормональная система растений (стимуляторы, ингибиторы роста). Взаимодействие фитогормонов. Использование фитогормонов и их синтетических заменителей в растениеводстве. Процессы раздражимости и возбудимости у растений. Ростовые движения. Тропизмы, настии, круговые натуции, их адаптивное значение. Насекомоядные растения. Продолжительность онтогенеза растений и его типы. Этапы онтогенеза. Возрастные изменения. Физиология прорастания семян, формирование вегетативных органов. Влияние внешних условий на зацветание (яровизация, фотопериодизм). Гормональная терапия зацветания растений (по М.Х.Чайлахяну). цветение, опыление, оплодотворение, развитие и созревание плодов и семян. Вегетативное размножение растений.

Лабораторные работы

15. Действие летучих выделений листьев растений на прорастание семян.

16. Действие гетероауксина на рост корней.

### **Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды**

Понятия «стресс», «адаптация», «устойчивость». Актуальность проблемы устойчивости растений для сельского хозяйства нашей страны. Действие дефицита воды и засухоустойчивость. Влияние высоких температур и жароустойчивость. Действие низких положительных температур и холодоустойчивость. Влияние отрицательных температур и морозоустойчивость. Закаливание растений. Покой зимующих растений. Действия вредных веществ атмосферы и газоустойчивость. Повреждающее действие солей на растительный организм. Значение направленной селекции сельскохозяйственных культур на устойчивость к конкретным неблагоприятным факторам среды, использование современных технологий.

Лабораторные работы

17. Защитное действие сахаров на цитоплазму при замораживании.

18. Определение жаростойкости растения (по Ф.Ф.Мацкову).

### **Использование культуры тканей и клеток растений в биотехнологии**

Методы выращивания изолированных клеток и тканей. Тотипотентность растительных клеток. Клональное микроразмножение растений. Гибридизация клеток. Клеточная, генная инженерия. Современные достижения в биотехнологии растений.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ уро ка	Содержание урока	Часы учебного времени
1	Введение	1
Физиология растительной клетки 5 часов		
2	Клетка – структурная единица растений	1
3	Органоиды клетки	1
4	Органоиды клетки	1
5	Цитоплазма	1
6	Онтогенез растительной клетки	1
Основы биоэнергетики 2 часа		
7	Фото- и хемотрофы	1
8	Мембраны как структурная основа биоэнергетических процессов	1
Фотосинтез 6 часов		
9	Фотосинтез – основа биоэнергетики	1
10	Строение хлоропласта	1
11	Световая фаза фотосинтеза	1
12	Фотосистемы 1 и 2	1
13	Темновая фаза фотосинтеза	1
14	Фотосинтез и урожай	1
Дыхание растений 4 часа		
15	Общая характеристика дыхания растений	1
16	Гликолиз	1
17	Цикл Кребса	1
18	Интенсивность дыхания растений	1
Вода в жизни растений 3 часа		
19	Поступление воды в растение	1
20	Транспирация	1
21	Транспорт воды по сосудистой системе растений	1
Минеральное питание 3 часа		
22	Микро- и макроэлементы растений	1
23	Корневое питание растений	1
24	Гидропоника. Управление урожаем	1
Рост и развитие растений 4 часа		
25	Процессы роста и развития растений	1
26	Гормоны растений	
27	Ростовые движения у растений	1
28	Онтогенез растений	1
Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды 4 часа		
29	Влияние избытка воды на растения	1
30	Влияние недостатка воды на растения	
31	Влияние температуры окружающей среды на растения	1
32	Влияние вредных веществ на растения	1
Использование культуры тканей и клеток растений в биотехнологии 2 часа		
33	Биотехнология растений	1
34	Биотехнология растений	