

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 17 » 03 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**  
(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки 44.03.05.Педагогическое образование

Профиль/программа подготовки Биология.Экология

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

| Семестр | Трудоемкость<br>зач. ед./ час. | Лекции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 5       | 2/72                           | 18              |                              | 18                          | 36           | зачет   |
| 6       | 3/108                          | 18              |                              | 18                          | 27           | Экзамен/45  |
| Итого   | 5/180                          | 36              |                              | 36                          | 63           | Зачет, экзамен/45                                   |

Владимир 2016

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цели освоения дисциплины «Физиология растений» - сформировать знания о сложнейших процессах, протекающих в растительных организмах, о взаимодействии различных клеток, тканей и органов при осуществлении растениями разных функций, о целостном переходе к явлениям жизнедеятельности, приобрести теоретическую основу для всей системы мероприятий, направленных на повышение общей продуктивности, питательной ценности и качества растений. Ознакомиться с методами проведения научно-исследовательских работ, получить навыки самостоятельной исследовательской работы.

Задачи освоения дисциплины - изучение современного состояния науки; изучение основных процессов в жизни растений; овладение современными методами исследования в физиологии растений, применение их в теории и практике в природе, а также в условиях лаборатории; решение задач воспитательного и развивающего характера, способствующих формированию научного мышления студентов, их всестороннему развитию; овладеть основными понятиями и терминами физиологии растений; сформировать представление о роли изучения физиологии растений в подготовке учителя биологии в средней общеобразовательной школе.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Физиология растений» входит в вариативную часть учебного плана направления 44.03.05 «Педагогическое образование» по профилю Биология. Экология. Для освоения дисциплины студенты используют знания по ботанике, цитологии, гистологии, общей и неорганической химии, аналитической и физической химии, общей экологии.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие специальных компетенций:

- готовность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2)

-готовность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов (ПК - 4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать: на молекулярном, клеточном и организменном уровнях как отдельные функции растительного организма - фотосинтез, дыхание, минеральное питание, водный режим, так и интеграции этих процессов в росте и развитии растений и механизмы

адаптации к изменяющимся условиям среды. (ПК-2).

2) Уметь: использовать методики постановки опытов по физиологии растений и навыкам исследовательской работы; приготовить питательную среду, препараты для микрокопирования, обращаться с лабораторным оборудованием. (ПК-4).

3) Владеть: основными понятиями в науке физиологии растений, (ПК-2);

- применением полученных знаний и умений (ПК-4);

- практическими умениями и навыками для получения знаний и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов (ПК-4);

- современными методами исследования в физиологии растений, применять их в теории и практике в природе, а также в условиях лаборатории; (ПК-4).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Физиология растений» составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № п/п            | Раздел (тема) дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                     |                    |     |         | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|------------------|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---------|---|---|
|                  |   |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС | КП / КР |   |   |
| <b>5 семестр</b> |   |         |                 |  |                      |                     |                    |     |         |   |   |
| 1                | Предмет изучения, задачи и методы физиологии растений.                  | 5       | 1, 2            | 2  |                      | 2                   |                    | 4   |         | 2/50  |   |
| 2                | Основы физиологии растительной клетки. Общий обзор растительной клетки. | 5       | 3, 4            | 2  |                      | 2                   |                    | 4   |         | 2/50  | Рейтинг-контроль №1   |
| 3                | Клеточные мембраны.   | 5       | 5-8             | 4  |                      | 4                   |                    | 4   |         | 4/50  |   |
| 4                | Поступление воды в растительную клетку. Теория паранекроза клетки.      | 5       | 9-12            | 4  |                      | 4                   |                    | 6   |         | 4/50  | Рейтинг-контроль №2   |
| 5                | Водный режим растений. Поглощение                                       | 5       | 13, 14          | 2  |                      | 2                   |                    | 6   |         | 2/50  |   |

|                    |  |   |        |    |  |    |  |    |   |       |                                   |
|--------------------|--|---|--------|----|--|----|--|----|---|-------|-----------------------------------|
|                    | воды растением.  |   |        |    |  |    |  |    |   |       |                                   |
| 6                  | Транспирация и транспорт воды.   | 5 | 15, 16 | 2  |  | 2  |  | 6  |   | 2/50  |                                   |
| 7                  | Особенности водного режима у растений различных экологических групп.                   | 5 | 17, 18 | 2  |  | 2  |  | 6  |   | 2/50  | Рейтинг-контроль №3               |
| Всего за 5 семестр |  |   |        | 18 |  | 18 |  | 36 | х | 18/50 | 3 рейтинга, зачет                 |
| <b>6 семестр</b>   |  |   |        |    |  |    |  |    |   |       |                                   |
| 1                  | Корневое питание растений  | 6 | 1-4    | 4  |  | 2  |  | 4  |   | 3/50  |                                   |
| 2                  | Фотосинтез, как основа углеродного питания растений.                                   | 6 | 5-8    | 4  |  | 4  |  | 4  |   | 4/50  | Рейтинг-контроль №1               |
| 3                  | Дыхание растений.  | 6 | 9-10   | 2  |  | 2  |  | 3  |   | 2/50  |                                   |
| 4                  | Рост и развитие растений.  | 6 | 11-14  | 4  |  | 4  |  | 4  |   | 4/50  | Рейтинг-контроль №2               |
| 5                  | Физиология устойчивости растений к воздействию неблагоприятных экологических факторов. | 6 | 15, 16 | 4  |  | 4  |  | 6  |   | 4/50  |                                   |
| 6                  | Устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды                      | 6 | 17-18  |    |  | 2  |  | 6  |   | 1/50  | Рейтинг-контроль №3               |
| Всего за 6 семестр |  |   |        | 18 |  | 18 |  | 27 |   | 18/50 | 3 рейтинга, экзамен(45ч)          |
| Всего              |  |   |        | 36 |  | 36 |  | 63 |   | 36/50 | 6 рейтингов, зачет, экзамен (45ч) |

## **СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ КУРСА ЛЕКЦИЙ ПО ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

### **ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ, ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

Физиология растений как наука о процессах, происходящих в растительном организме. Задача физиологии растений. Место Физиологии растений в системе биологических наук. Единство органического мира. Общность основополагающих жизненных процессов. Особенности структуры и метаболизма растений по сравнению с животными. Обзор методов и подходов, используемых в физиологии растений: наблюдение, микроскопия, дифференциальное центрифугирование, вегетационный метод, метод

почвенных, песчаных и водных культур, методы аналитической и физической химии, исторический метод и др.

Значение физиологии растений в практической деятельности человека: в сельском и лесном хозяйствах, прогнозировании состояния экологических систем и охраны природы и др. отраслях. Генная инженерия и гибридизация клеток, культура тканей и клеток, их использование в селекции и биотехнологии.

#### **ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ.**

Основные структурные компоненты растительной клетки и их функции.

Клеточная оболочка, ее структура. Макро молекулярная организация первичной клеточной оболочки. Функции клеточной оболочки.

Ядро растительной клетки, его строение и физиологические функции.

Физиологические особенности ядра в период интерфазы. Митоз, его физиологическое значение. Эндоплазматическая сеть. Аппарат Гольджи, рибосомы, пероксисомы, лизосомы, микротрубочки, плазмодесмы, митохондрии, пластиды, структура, химический состав и функции данных органоидов и органелл. Цитоплазма, как коллоидная система ее основные свойства, состав, функции. Вакуоль клетки, особенности строения и функции.

Первая модель клеточной мембраны ("сендвича"), ее особенности. Современные представления о клеточных мембранах (мозаичная модель). Обзор основных веществ и соединений, входящих в состав мембран: гликолипиды, фосфолипиды, белки.

Особенности строения белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры), влияние структуры на функции мембран. Функции, выполняемые белками в клеточных мембранах (структурная, ферментативная, транспортная, рецепторная).

Свойства и функции мембран. Виды транспорта ионов и веществ через мембраны: пассивный (диффузия), с активный (с затратами энергии). Понятие электрохимического потенциала мембран. Основные механизмы активного транспорта: теория пор, теория переносчиков, биологические насосы, пиноцитоз.

Особенности структуры и свойств воды. Значение воды в жизни клетки и растительного организма. Распределение воды в клетке, формы воды в клетке. Основные механизмы поступления воды в клетку: осмотический, набухание, электроосмос. История изучения осмотического механизма, понятие осмоса, модель Дютроше, осмометр Пффера. Значения осмотического давления у различных видов и сигматических групп растений. Теория поглощения воды клеткой Уншпрута и Блюма. Понятие тургора и плазмолиза. Водный потенциал клетки, связь данного показателя с другими составляющими (осмотическим давлением, тургором и т.д.). Коллоидно-химический механизм поглощения воды, его особенности. Электроосмос, примеры экспериментального подтверждения данного явления.

Затраты энергии на водный обмен клетки.

Ответные реакции клетки на действие внешних факторов. Теория паранекроза Насонова и Александрова. Объяснение механизмов паранекротических реакций.

#### **ВОДНЫЙ РЕЖИМ РАСТЕНИЙ.**

Основные пути поступления воды в растение. Виды почвенной влаги, доступная и недоступная почвенная влага для растений. Особенности строения корня с точки зрения обеспечения водой растения. Механизм поглощения воды корневой системой. Изменение величины водного потенциала у различных частей растения.

Понятие транспирации, ее значение. Строение листа как органа транспирации.

Устьица их строение, особенности их размещения. Виды транспирации: устьичная и

кутикулярная. Основные этапы устьичной транспирации. Механизмы объяснения раскрытия и закрытия устьиц: работа калиево-натриевых насосов, гидродинамический, фотосинтетический. Факторы, влияющие на устьичные движения. Внеустьичная транспирация: основные механизмы и особенности. Роль транспирации в жизни растений.

Виды движения воды в тканях: симпласт и апопласт. Особенности движения по симпласту. Особенности строения ксилемы растений. Механизмы движения воды по ксилеме: понятие верхнего и нижнего водных "двигателей", теория водных нитей.

Эксперименты доказывающие наличие нижнего, верхнего водных "двигателей" и явления сцепления молекул воды в ксилеме. Связь процессов фотосинтеза и транспирации у растений.

Влияние факторов на поглощение воды растением: концентрации  $O_2$ , температуры, концентрации солей в почвенном растворе, ростовых движений у растений, эндогенных ритмов. Явление осцилляции как формы гомеостаза растений в поддержании водного баланса.

Количественные показатели процесса транспирации у растений: интенсивность транспирации, транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации. Влияние света, температуры, влажности воздуха и степени обводненности тканей, ветра, минерального питания. Понятие суточного хода транспирации, виды суточного хода.

Показатели и особенности транспирации у растений различных систематических групп.

Понятие водного дефицита, временное и глубокое завядание. Причины гибели растения от недостатка воды. Влияние на растение недостатка воды: водный стресс, изменения физико-биологических процессов в тканях растения в условиях обезвоживания, усиление процесса распада высокомолекулярных веществ, накопление низкомолекулярных соединений. Влияние недостатка воды на процессы фотосинтеза и дыхания. Нарушение энергетической ценности дыхания. Прекращение процессов роста при недостатке влаги.

Экологические группы растений по отношению к воде, как экологическому фактору. Особенности водного режима у гигрофитов. Способы поддержания водного баланса у ксерофитов. Суккуленты, как специфическая группа засухоустойчивых растений. Водный режим у мезофитов. Психофиты, их морфологические и физиологические особенности. Водный режим у гидрофитов.

#### **МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ У РАСТЕНИЙ.**

Понятие макро- и микроэлементов, их физиологическая роль для растений.

Поступление ионов и веществ в растение: путь, особенности транспорта. Получение азота растениями из почвы. Круговороты основных биогеохимических элементов. Влияние органических веществ на корневое питание растений.

Экологическое значение механического и химического состава почвы.

Особенности свойств почвы для минерального питания: влияние рН, содержание в почве кальция. Экологическая классификация растений по отношению к эдафическим условиям.

Понятие микоризы и ее роль в жизни растений. Виды микоризы. Внекорневое питание у растений, его особенности и прикладное значение.

Регулирование физиологических процессов через применение минеральных удобрений с учетом почвенных условий и других экологических факторов. Гидропоника и аэропоника – как новые направления сельскохозяйственной деятельности (обзор данных методов, анализ положительных и отрицательных сторон данных методов).

## **ФОТОСИНТЕЗ, КАК ОСНОВА УГЛЕРОДНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ.**

Типы углеродного питания растений. История открытия и изучения фотосинтеза.

Биосферная роль фотосинтеза. Законы поглощения света. Внутренняя конверсия. Понятие фосфоресценции и флуоресценции. Миграция энергии.

Особенности анатомического строения листа с точки зрения обеспечения фотосинтеза. Особенности поступления углекислого газа к фотосинтезирующим органам.

Хлоропласты, их строение, особенности, дифференциация процессов при фотосинтезе, "размножение" в клетке. Гипотезы о происхождении хлоропластов в процессе эволюции.

Движение хлоропластов.

Обзор свойств и особенностей основных пигментов: хлорофилла, каротиноидов, фикобилинов, их присутствие у растений различных систематических групп. Механизм поглощения и передачи лучистой энергии растительными пигментами. Понятие 1-й и 2-й пигментных систем. Циклическое и нециклическое фосфорилирование.

Хемиосмотическая теория фотохимических процессов, происходящих в мембранах хлоропластов.

Методика использования меченных атомов углерода для изучения темновой фазы фотосинтеза (опыты Кальвина и Бенсона). Цикл Кальвина. Понятие С-3 процесса и С-3 типа растений. Особенности кранц-анатомии у растений. Цикл Хетча-Слека. Понятие С-4 процесса и С-4 типа растений. Сравнение эффективности С-3 и С-4 растений. Понятие фотодыхания. Гипотеза формирования С-3 процесса и фотодыхания у растений в ходе эволюции. Кислотный метаболизм толстянковых, понятие САМ-процесса, его особенности. Особенности фотосинтеза у бактерий.

Истинный и наблюдаемый фотосинтез. Скорость фотосинтеза. Фотосинтетический коэффициент. Квантовый расход. Квантовый выход. Ассимиляционное число. Влияние интенсивности и спектрального состава, концентрации углекислого газа и кислорода, температуры, влажности тканей на фотосинтез. Закон Блекмана о комплексном влиянии факторов на фотосинтез. Суточный ход фотосинтеза. Влияние возраста растения и его отдельных частей на интенсивность фотосинтеза. Фотосинтеза и урожай сельскохозяйственных культур.

## **ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ.**

История развития учения о дыхании. Значение работ Лавуазье В. И. Палладина по теории биологического окисления. Особенности процесса дыхания, основные фазы.

Синтез сахарозы и полисахаридов. Гликолиз, его этапы, локализация и энергетика.

Брожение, виды, энергетика и особенности протекания данного процесса. Цикл Кребса и глиоксилатный цикл. Локализация этих процессов в клетке.

Особенности строения и свойств митохондрии, их "размножение" в клетке. Гипотеза о симбиотическом формировании митохондрий в процессе эволюции. Электронно-транспортная цепь. Передача и формирование запаса энергии с точки зрения хемиосмотической теории. Пентофосатный путь, его особенности и условия смещения. Значение пентозного шунта в жизни растений.

Количественные показатели дыхательного процесса: интенсивность дыхания и дыхательный коэффициент. Влияние газового состава атмосферы и среды на дыхательный процесс. Существование растений в анаэробных условиях. Влияние влажности тканей, температуры окружающей среды, интенсивности и спектрального состава света на дыхание. Комплексное влияние температуры и влажности на интенсивность дыхания.

Влияние внешних раздражителей на дыхание к растений. Дыхание и фотосинтез, черты сходства и различия.

#### **РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ.**

Понятие роста и развития растений, их взаимосвязь. Примеры различий в темпах роста и развития. Три фазы роста. Методы изучения роста растений. Понятие фитогормонов, основные группы фитогормонов, их физиологические функции.

Локализация ростовых процессов в растительном организме. Расположение меристем и темпы роста различных органов растения. Корреляции и поляризация. Фиторцепторы, влияние ближнего и дальнего красного света на ростовые процессы.

Влияние света, температуры, влажности воздуха и тканей, рН почвенной среды и минерального питания на интенсивность ростовых процессов.

Одно-, двух- и многолетние растения, моно- и поликарпики. Основные фазы развития растений. Явление яровизации и ее использование в сельском хозяйстве.

Фотопериодические процессы у растений: понятие растений короткого и длинного дня.

Влияние света и фитогормонов на фотопериодичность. Возрастные изменения у растений. Теория циклического омоложения и старения (Кренке).

Гормональные, генетические и трофические факторы, влияющие на цветение у растений. Гормональная регуляция появления пола у растений. Современные представления о физиологической роли зацветания у растений. Теория и практика применения фитогормонов и регуляторов роста в сельском хозяйстве.

#### **ДВИЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ. ТРОПИЗМЫ. НАСТИИ.**

Методы изучения движений у растений. Движение внутри клеток. Механизмы движения растений. Понятие тропизмов и настий. Баллистические и другие механические виды движений. Использование на практике на примере создания цветочных часов.

#### **ФИЗИОЛОГИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К ВОЗДЕЙСТВИЮ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ. ЗАКАЛИВАНИЕ РАСТЕНИЙ.**

Проблема типов адаптивных стратегий и подходы к их выделению. Стресс у растений. Подход Д. Тильмана. Подход П. Кедди. Система Маклюода-Пианки. Система Раменского-Грайма. Вегетативный рост. Переход к цветению. Устойчивость растений.

Влияние высоких температур на ткани и органы растений. Физиологические основы устойчивости растений к высоким температурам. Влияние низких температур на физиологические процессы и растения в целом. Явление закаливания. Понятие яровизации. Использование на практике яровизации растений. Зимостойкость растений.

Влияние на растения повышенных концентраций солей. Механизмы устойчивости к повышенным концентрациям солей в почве. Классификация растений по отношению к повышенным концентрациям солей. Влияние ветра, как экологического фактора на физиологические процессы у растений.

Сущность закаливания растений и его фазы. Закалка семян, рассады. Реакция адаптации корневых систем, воздействуя на них температурами закаливания.

Холодостойкость растений. Морозоустойчивость растений.

#### **Тематический план лабораторных занятий.**

Лабораторная работа №1. Система организации лабораторного практикума по



дисциплине. Инструктаж по ТБ. Физиология растительной клетки. Движение цитоплазмы.

Лабораторная работа №2. Движение цитоплазмы.

Лабораторная работа №3. Изучение свойств клеточных мембран и цитоплазмы.

Лабораторная работа №4.. Водный обмен у растительной клетки.

Лабораторная работа №5. Водный режим растительной клетки.

Лабораторная работа №6. Минеральное питание у растений

Лабораторная работа №7. Получение пигментов из растительных тканей.

Лабораторная работа №8. Изучение процесса фотосинтеза.

Лабораторная работа №9. Определение интенсивности дыхания.

Лабораторная работа №10. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. В рамках учебного курса по дисциплине «Физиология растений» используются следующие образовательные технологии:

-интерактивные формы проведения занятий (работа с мультимедийными программами и оборудованием); -технология формирования приемов учебной работы с использованием мультимедийных технологий; -технология дифференцированного обучения; -проведение конкурсов презентаций с использованием Power Point; -интенсивная внеаудиторная работа

(подготовка рефератов и презентаций); На проведение занятий в интерактивной форме отводится около 40% занятий, что соответствует норме согласно ФГОС ВО.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Для текущего контроля усвоения теоретического и практического материала подготовлен список вопросов, включающий все темы. Этот перечень служит основой для самоконтроля и проверки знаний. Ключевые и трудно усваиваемые моменты обсуждаются на лабораторных занятиях, там же проводится устный опрос студентов.

## 5 семестр

### Вопросы к рейтинговому контролю по курсу «Физиология растений» за 5 семестр

#### Рейтинг-контроль № 1.

1. Основные структурные компоненты растительной клетки, их физиологическая роль.
2. Клеточная оболочка, ее строение, состав, функции.
3. Мембраны растительной клетки, строение, химический состав, их значение в жизни растений.
4. Хранение и реализации наследственной информации в растительной клетке.
5. Органоиды, обладающие наследственной информацией.

#### Рейтинг-контроль № 2.

1. Поступление воды в клетку. Понятие водного потенциала, осмоса, диффузии. Осмометр Пфеффера.
2. Растительная клетка как осмотическая система. Явление плазмолиза и тургора.
3. Водный потенциал как мера активности воды в клетке, его компоненты: осмотический потенциал, потенциал давления, тургорное давление.
4. Особенности поступления элементов, ионов и веществ в клетку.
5. Перенос веществ через мембрану без затрат и с затратой энергии, механизмы такого переноса. Явление пиноцитоза.

#### Рейтинг-контроль № 3.

1. Особенности структуры и свойств воды с точки зрения физиологических процессов и явлений, происходящих в растении. Различные формы воды в клетке и организме,
2. особенности их распределения.
3. Строение листа как органа транспирации. Виды транспирации.
4. Макро- и микроэлементы, необходимые для жизнедеятельности растений, их физиологическая роль. Особенности усвоения растением азота.
5. Механизмы поступления элементов минерального питания в растение. Транспорт минеральных веществ в растении.

#### ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Системы регуляции и интеграции у растений
2. Развитие и структура пластид
3. Электронно-транспортная цепь хлоропластов: компоненты и процесс транспорта электронов
4. С и С<sub>4</sub> пути фотосинтеза у растений
5. Современные представления о механизме фосфорилирования у хлоропластов и митохондрий
6. Зависимость фотосинтеза от экзогенных и эндогенных факторов среды
7. Зависимость дыхания растений от экзогенных и эндогенных факторов среды
8. Особенности водного режима растений разных экологических групп
9. Особенности поступления и транспорта минеральных элементов в растении
10. Гетеротрофный путь питания растений

11. Выделение веществ у растений
12. Гормональная регуляция роста и развития растений
13. Регуляция пола у растений
14. Фитохром и его роль в регуляции роста растений
15. Механизмы адаптации растений к неблагоприятным факторам окружающей среды
16. Физиология покоя растений
17. Физиология прорастания семян
18. Физиология цветения растений
19. Механизмы морфогенеза растений
20. Фитогормоны

### **Вопросы для самостоятельного изучения**

**Форма отчетности: реферат, презентация. Форма текущего контроля: защита реферата, презентации.**

Самостоятельная работа студентов предусматривает дополнительную проработку прослушанного лекционного материала подготовку к выполнению лабораторных работ и защите отчетов по ним, оформлению отчетов по выполненным лабораторным работам.

Кроме того, в период изучения данной дисциплины студенты должны подготовить реферат или устное сообщение (доклад с презентацией) (вид отчета определяется по согласованию с преподавателем) по одной из выбранных тем, которые выносятся на самостоятельное изучение.

1. Основные виды распределений статистических данных, получаемых в ходе биологических исследований. Понятие доверительного интервала оцениваемой величины, погрешности измерения.
2. Статистика малой выборки. Особенности и алгоритм обработки результатов.
3. Теоретические основы ботанической микротехники и лабораторного анализа (работа с оптическими приборами биологического назначения, подготовка срезов, гравиметрия, ионометрия, спектрометрия).
4. История развития физиологии растений, как науки. Ученые, внесшие значительный вклад в физиологию растений.
5. Объяснение механизмов движения цитоплазмы и органоидов в растительной клетке.
6. Биохимические особенности мембран различных органоидов и органелл клетки.
7. Механизмы передачи генетической информации в растительной клетке (физиологический аспект).
8. Свойства и воды, формы ее нахождения в природе и биологических объектах, особенности ее термодинамики.
9. Явление осмоса в природе и неорганических моделях.
10. Разнообразие устьичных аппаратов у растений, особенности расположения устьиц и устьичных движений у растений различных экологических групп.

### **Вопросы к зачету по физиологии растений в 5 семестре**

1. Предмет изучения, цели и задачи физиологии растений. Обзор методов и подходов, используемых в физиологии растений. История физиологии растений, как науки, ученые, внесшие заметный вклад в эту научную дисциплину.

2. Основные структурные компоненты растительной клетки, их физиологическая роль.
3. Функциональная дифференциация органелл в растительной клетке с точки зрения поддержания физиологических процессов.
4. Клеточная оболочка, ее строение, состав, функции.
5. Мембраны растительной клетки, строение, химический состав, их значение в жизни растений.
6. Хранение и реализации наследственной информации в растительной клетке, органоиды, обладающие наследственной информацией.
7. Поступление воды в клетку. Понятие водного потенциала, осмоса, диффузии. Осмометр Пфелфера.
8. Растительная клетка как осмотическая система. Явление плазмолиза и тургора. Водный потенциал как мера активности воды в клетке, его компоненты: осмотический потенциал, потенциал давления, тургорное давление.
9. Особенности поступления элементов, ионов и веществ в клетку. Перенос веществ через мембрану без затрат и с затратой энергии, механизмы такого переноса. Явление пиноцитоза.
10. Особенности структуры и свойств воды с точки зрения физиологических процессов и явлений, происходящих в растении. Различные формы воды в клетке и организме, особенности их распределения.
11. Строение листа как органа транспирации. Виды транспирации.
12. Суточный ход транспирации. Методы учёта и оценки транспирации. Влияние факторов окружающей среды на транспирацию у растений.
13. Анатомические и морфологические особенности корневой системы растений (в аспекте поглощения воды).
14. Передвижение воды по растению. Движение воды в корне (апопласт и симпласт) и ксилеме. Особенности строения ксилемы.
15. Объяснение механизмов подъёма воды в растении. Верхний и нижний "двигатели".
16. Виды почвенной влаги. Понятие доступной и недоступной влаги, влажности завядания, мертвого запаса влаги. Зависимость мертвого запаса влаги от структуры почвы.
17. Влияние внешних условий на поглощение воды растением. Экологические группы растений по отношению к воде. Особенности водного обмена у гидрофитов, гигрофитов и мезофитов.
18. Водный дефицит, временное глубокое завядание. Понятие водного стресса, изменение физико-химических процессов в растении при обезвоживании. Засухоустойчивость растений (адаптивные реакции у растений к недостатку воды).
19. Макро- и микроэлементы, необходимые для жизнедеятельности растений, их физиологическая роль. Особенности усвоения растением азота.
20. Механизмы поступления элементов минерального питания в растение. Транспорт минеральных веществ в растении.
21. Передвижение питательных веществ в растении, особенности строения проводящих тканей. Механизмы, обеспечивающие транспорт продуктов синтеза к частям растения.

22. Особенности усвоения элементов растением в зависимости от факторов окружающей среды. Микориза и ее роль в питании растений.

### **6 семестр**

#### **Вопросы к рейтинговому контролю по курсу «Физиология растений» за 6 семестр**

##### **Рейтинг-контроль № 1.**

1. Передвижение питательных веществ в растении, особенности строения проводящих тканей. Механизмы, обеспечивающие транспорт продуктов синтеза к частям растения.
2. Особенности усвоения элементов растением в зависимости от факторов окружающей среды. Микориза и ее роль в питании растений.
3. Лист растения, как основной орган фотосинтеза, существующие типы строения с точки зрения обеспечения фотосинтеза (различия в строении С-3 и С-4 растений).
4. Хлоропласты растительной клетки, их строение, образование, выполняемые функции.
5. Симбиотическая теория образования пластид.

##### **Рейтинг-контроль № 2.**

1. Пигменты, как необходимый компонент фотосинтеза, виды, особенности, роль в реакциях фотосинтеза.
2. Два типа фотосинтетических систем (циклическое и нециклическое карбоксилирование), их особенности.
3. Понятие дыхания у растений, его физиологическая роль. Органы растения и элементы растительной клетки, принимающие участие в процессе дыхания, особенности дифференциация функций этих элементов при дыхании.
4. Симбиотическая теория происхождения митохондрий. Исходные и конечные продукты дыхательного процесса.
5. Общие особенности фаз (этапов) дыхания у растений. Гликолиз в процессе дыхания, особенности этого этапа, исходные и конечные продукты биохимических реакций.

##### **Рейтинг-контроль № 3.**

1. Понятие роста у растений, механизмы, определяющие рост, фазы роста клеток.
2. Локализации ростовых процессов в растительном организме.
3. Фитогормоны, понятие фитогормонов, основные виды, их особенности. Возможности использования фитогормонов на практике.
4. Движения у растений, основные типы, примеры.
5. Устойчивость растений к низким температурам (причины гибели растений при отрицательных температурах, механизмы адаптации к воздействию холода). Понятие закаливания растений. Зимостойкость растений.

#### **Вопросы для самостоятельного изучения в 6 семестре.**

1. Микро- и полумикрометод при исследовании минерального питания у растений.
2. Биогеохимические круговороты макро- и микроэлементов в природе.
3. Энергетика и физические особенности различных частей спектра видимой части

света. Влияние ультрафиолетового и инфракрасного излучений на растительные клетки и организмы.

4. История и хронология открытия растительных пигментов.
5. Использование теоретических знаний о фотосинтезе для повышения производительности сельскохозяйственного производства.
6. Особенности процесса и показатели фотосинтеза у растений при антропогенном изменении окружающей среды.
7. Химические особенности ферментов, принимающих участие в процессе дыхания.
8. Брожение у низших и высших растений (эволюционный и экологический аспекты).
9. Биоритмы и динамика развития у растений различных систематических и экологических групп.
10. Виды и особенности ответных реакций у растений на изменения внешних факторов среды. Физиологические основы использования растений в биоиндикации и биотестировании окружающей среды.
11. Влияние ветра, огня и животных на физиологические процессы, происходящие в растениях.

#### **Примерная тематика рефератов**

1. История развития учения о фотосинтезе. Работы К.А. Тимирязева.
2. Развитие представлений о природе дыхания. Вклад отечественных и зарубежных ученых
3. Структура и свойства воды.
4. Современные представления о физико-химических механизмах поступления минеральных веществ в растительную клетку.
5. Зависимость транспорта от экологических условий.
6. Физиология размножения. Зависимость роста от внешних факторов среды.
7. Внутриклеточные движения. Эволюция способов движения.
8. Способы защиты и надежности растительных организмов.
9. Трофическая и электрофизиологическая регуляция.
10. . Культура тканей и клеток. Использование ее в селекции и биотехнологии. Гибридизация клеток. Генная инженерия.
11. Химические особенности фитогормонов. Использование стимуляторов и ингибиторов роста в сельском хозяйстве и других отраслях.
12. Почвенный поглощающий комплекс, его особенности в зависимости от типа почв и влияние на минеральное питание у растений.
13. Фитостерины.

#### **Вопросы к экзамену по физиологии растений в 6 семестре**

1. Предмет изучения, цели и задачи физиологии растений. Обзор методов и подходов, используемых в физиологии растений. История физиологии растений, как науки, ученые, внесшие заметный вклад в эту научную дисциплину.
2. Основные структурные компоненты растительной клетки, их физиологическая роль.

4. Функциональная дифференциация органелл в растительной клетке с точки зрения поддержания физиологических процессов.
5. Клеточная оболочка, ее строение, состав, функции.
6. Мембраны растительной клетки, строение, химический состав, их значение в жизни растений.
7. Хранение и реализации наследственной информации в растительной клетке, органоиды, обладающие наследственной информацией.
8. Поступление воды в клетку. Понятие водного потенциала, осмоса, диффузии. Осмометр Пфелфера.
9. Растительная клетка как осмотическая система. Явление плазмолиза и тургора. Водный потенциал как мера активности воды в клетке, его компоненты: осмотический потенциал, потенциал давления, тургорное давление.
10. Особенности поступления элементов, ионов и веществ в клетку. Перенос веществ через мембрану без затрат и с затратой энергии, механизмы такого переноса. Явление пиноцитоза.
11. Особенности структуры и свойств воды с точки зрения физиологических процессов и явлений, происходящих в растении. Различные формы воды в клетке и организме, особенности их распределения.
12. Строение листа как органа транспирации. Виды транспирации.
13. Суточный ход транспирации. Методы учёта и оценки транспирации. Влияние факторов окружающей среды на транспирацию у растений.
14. Анатомические и морфологические особенности корневой системы растений (в аспекте поглощения воды).
15. Передвижение воды по растению. Движение воды в корне (апопласт и симпласт) и ксилеме. Особенности строения ксилемы.
16. Объяснение механизмов подъёма воды в растении. Верхний и нижний "двигатели".
17. Виды почвенной влаги. Понятие доступной и недоступной влаги, влажности завядания, мертвого запаса влаги. Зависимость мертвого запаса влаги от структуры почвы.
18. Влияние внешних условий на поглощение воды растением. Экологические группы растений по отношению к воде. Особенности водного обмена у гидрофитов, гигрофитов и мезофитов.
19. Водный дефицит, временное глубокое завядание. Понятие водного стресса,
20. изменение физико-химических процессов в растении при обезвоживании. Засухоустойчивость
21. растений (адаптивные реакции у растений к недостатку воды).
22. Макро- и микроэлементы, необходимые для жизнедеятельности растений, их физиологическая роль. Особенности усвоения растением азота.
23. Механизмы поступления элементов минерального питания в растение. Транспорт минеральных веществ в растении.
24. Передвижение питательных веществ в растении, особенности строения проводящих тканей. Механизмы, обеспечивающие транспорт продуктов синтеза к частям растения.
25. Особенности усвоения элементов растением в зависимости от факторов окружающей среды. Микориза и ее роль в питании растений.
26. Понятие фотосинтеза. История изучения фотосинтеза. Ученые и исследователи

- внесшие заметный вклад в изучение фотосинтеза (примеры и анализ проделанных ими опытов и экспериментов).
27. Лист растения, как основной орган фотосинтеза, существующие типы строения с точки зрения обеспечения фотосинтеза (различия в строении С-3 и С-4 растений).
  28. Хлоропласты растительной клетки, их строение, образование, выполняемые функции. Симбиотическая теория образования пластид.
  29. Пигменты, как необходимый компонент фотосинтеза, виды, особенности, роль в реакциях фотосинтеза. Два типа фотосинтетических систем (циклическое и нециклическое карбоксилирование), их особенности.
  30. Темновые реакции фотосинтеза (цикл Кальвина). Понятие С-3 процесса. Хемиосмотическая теория фотосинтеза. Фотодыхание.
  31. С-4 процесс и САМ-процессы, общие и отличительные черты от С-3 процесса фотосинтеза.
  32. Методы и критерии определения интенсивности фотосинтеза. Влияние внешних условий (окружающей среды) на фотосинтез у растений. Группы растений в аспекте отношения к свету, как экологическому фактору.
  33. Понятие дыхания у растений, его физиологическая роль. Органы растения и элементы растительной клетки, принимающие участие в процессе дыхания, особенности дифференциация функций этих элементов при дыхании. Симбиотическая теория происхождения митохондрий. Исходные и конечные продукты дыхательного процесса.
  34. Общие особенности фаз (этапов) дыхания у растений. Гликолиз в процессе дыхания, особенности этого этапа, исходные и конечные продукты биохимических реакций.
  35. Цикл Кребса, особенности данного этапа дыхания, исходные и конечные продукты биохимических реакций.
  36. Окислительное фосфорилирование в процессе дыхания у растений (транспорт электронов и восстановление кислорода). Основные положения хемиосмотической теории дыхания у растений.
  37. Пентозный путь в процессе дыхания, его особенности, условия смещения при дыхании в сторону пентозного пути.
  38. Понятие брожения, его виды, биологическая роль данного вида.
  39. Дыхание и фотосинтез. Общие черты и различия, связь данных процессов между собой.
  40. Критерии и методы оценки дыхательного процесса у растений. Влияние внешних условий на интенсивность дыхания.
  41. Понятие роста у растений, механизмы, определяющие рост, фазы роста клеток.
  42. Локализации ростовых процессов в растительном организме.
  43. Фитогормоны, понятие фитогормонов, основные виды, их особенности.
  44. Возможности использования фитогормонов на практике.
  45. Методы измерения ростовых процессов у растений. Влияние внешних условий на рост (температура, интенсивность и спектральный состав света).
  46. Движения у растений, основные типы, примеры.
  47. Развития растений (жизненные циклы, понятие монокарпических и поликарпических видов, фазы развития), теория циклического омоложения и старения (Кренке).



48. Покой у растений и его виды (глубокий, вынужденный и т.п.). Физиологическая природа покоя у растений. Покой у различных частей и органов растения (семян, почек и т.д.). Регуляция процессов покоя.
49. Фотопериодизм у растений, факторы, влияющие на это явление. Понятие растений длинного и короткого дня.
50. Фитохромы и их роль в жизни растений. "Работа" фитохромов при воздействии на растение светового излучения различной длины волны.
51. Яровизации, ее суть и применимость на практике.
52. Устойчивость растений к низким температурам (причины гибели растений при отрицательных температурах, механизмы адаптации к воздействию холода). Понятие закаливания у растений. Зимостойкость растений.
53. Устойчивость растений к повышенным концентрация солей в почве (причины стресса при высоких концентрациях, механизмы солеустойчивости). Классификация растений по отношению к концентрации солей в почве.
54. Ветер и огонь, как экологические факторы в жизни растений, их влияние на физиологические. Роль физиологии растений в области охраны природы, примеры применения знаний физиологии растений в природоохранной практике.
55. Культура тканей и клеток. Использование ее в селекции и биотехнологии.
56. Гибридизация клеток. Генная инженерия.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Физиология растений**

### **а) основная литература:**

1. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт. - М. : БИНОМ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313020.html>
2. Вахромеев, Илья Викторович. Методические указания к лабораторным работам по физиологии растений для направления 050100.62 "Педагогическое образование" / И. В. Вахромеев, А. А. Вахромеева ; Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2014. — 54 с. : ил., табл.— Библиогр.: с. 52. – 40 экз. Библиотека ВлГУ.
3. Физиология растений [Электронный ресурс] : Учебник / Вл.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200469.html>

### **б) дополнительная литература:**

1. Ботаника [Электронный ресурс] : учебник / С. Г. Зайчикова, Е. И. Барабанов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431177.html> -
2. Вахромеев, Илья Викторович. Методические указания к лабораторным работам по физиологии растений для направления 050100.62 "Педагогическое образование" [Электронный ресурс] / И. В. Вахромеев, А. А. Вахромеева ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2013. — 48 с. : ил. - 40 экз. Библиотека ВлГУ.

3. Физиология растений и животных [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. Г. Скопичев. - СПб. : Проспект Науки, 2013.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/PN0084.html>

в) Интернет-ресурсы:

1. library/Vladimir/ru –Владимирская областная библиотека
2. [http://www.k-v-n.ru/books/Fiziologiya%20Rastenyi\\_Yakushkina.djvu](http://www.k-v-n.ru/books/Fiziologiya%20Rastenyi_Yakushkina.djvu)
3. <http://bio-x.ru/books/fiziologiya-rastenyi-polevoy>
4. <http://fizrast.ru/>

г) Периодические издания

Журнал «Биология в школе» <http://period.vlib.by/index.php/24-journals-category/1107-biologila-v-shkole-journal>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лаборатория физиологии растений с необходимым оборудованием.

Для реализации учебного процесса используется:

- ПЭВМ (ноутбук);
- проецирующее устройство;
- интерактивная доска;
- звуковые динамики;
- весы электронные, с диапазоном взвешиваемых масс до 100 г;
- весы аналитические;
- рН-метр электронный;
- комплекты химической посуды (чашки Петри, пробирки, колбы, бюретки и т.д.);
- сушильный шкаф;
- микроскопы бинокулярные;
- лупы.

Таблицы, муляжи, натуральные образцы, учебники, практикумы, справочники.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05.Педагогическое образование

Рабочую программу составил старший преподаватель кафедры биологического и географического образования ПИ ВлГУ А.А. Вахромеева Вахромеева  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) зам.директора МАОУ «Гимназия №35»к.б.н. Е.В. Плышевская Плышевская  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БГГО  
Протокол № 2 от 15.03.2016 года  
Заведующий кафедрой Е.П. Грачева Грачева  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05.Педагогическое образование  
Протокол № 3 от 17.03.2016 года  
Председатель комиссии директор ПИ М.В.Артамонова Артамонова  
(ФИО, подпись)

#### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_