

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности

А. А. Панфилов

« 30 » 08 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

Направление подготовки — 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Профиль/программа подготовки — Биология. Химия.

Уровень высшего образования — бакалавриат.

Форма обучения — очная.

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен / зачет / зачет с оценкой)
5	3 / 108	18	-	36	54	зачет
6	3 / 108	14	-	28	39	экзамен (27 ч),
Итого	6 / 216	32	-	64	93	зачет, экзамен (27 ч)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины — 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:

1. изучение современного состояния науки; изучение основных процессов в жизни растений;
2. овладение современными методами исследования в физиологии растений, применение их в теории и практике в природе, а также в условиях лаборатории;
3. решение задач воспитательного и развивающего характера, способствующих формированию научного мышления студентов, их всестороннему развитию;
4. овладеть основными понятиями и терминами физиологии растений;
5. 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» относится к обязательной части учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: опирается на знание предметов основной образовательной программы среднего (полного) общего образования «Биология», «Химия», «Ботаника».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
УК-1 (Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	Частичное освоение	<i>Знать:</i> особенности системного и критического мышления и продемонстрировать готовность к нему. <i>Уметь:</i> анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения, анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку информации. <i>Владеть:</i> навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, навыками определения

задач)		практических последствий предложенного решения задачи.
ОПК-8 (Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний)	Частичное освоение	<i>Знать:</i> особенности педагогической деятельности, требования к субъектам педагогической деятельности, результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности. <i>Уметь:</i> использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности. <i>Владеть:</i> методами, формами и средствами педагогической деятельности, осуществлять их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований.
ПК-4 (Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов)	Частичное освоение	<i>Знать:</i> основные методы использования образовательной среды для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения и обеспечения качества учебного процесса средствами биологии. <i>Уметь:</i> формировать образовательную среду школы в целях достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами биологии; использовать образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании биологии. <i>Владеть:</i> содержательной интерпретацией и адаптацией теоретических знаний по биологии для решения образовательных задач; конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя биологии; материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по биологии.
ПК-8 (Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов)	Частичное освоение	<i>Знать:</i> современные образовательные технологии, конкретные методики обучения учебному предмету «Биология». <i>Уметь:</i> проектировать рабочие программы учебного предмета «Биология». <i>Владеть:</i> категориально-понятийным аппаратом современной теории и методики обучения биологии, системой проектирования содержания учебного предмета «Биология».
ПК-9 (Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам)	Частичное освоение	<i>Знать:</i> требования к разработке индивидуальных образовательных маршрутов, результаты изучения биологии в общеобразовательной школе, модели, методики, технологии и приемы обучения, применяемые при обучении биологии; <i>Уметь:</i> разрабатывать индивидуально ориентированные учебные материалы по биологии с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, их особых образовательных потребностей; проектировать и проводить индивидуальные и групповые занятия по биологии для обучающихся с особыми образовательными потребностями; использовать различные средства оценивания индивидуальных достижений обучающихся при изучении биологии. <i>Владеть:</i> системой практических умений и навыков, обеспечивающих достижение результатов изучения биологии в общеобразовательной школе при использовании индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся, умениями анализа эффективности использования индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся.

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость составляет 6 зачётных единиц, 216 часов

№ п/п	Наименование тем и / или разделов дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Предмет изучения, задачи и методы физиологии растений.	5	1—2	2		4	6	2 / 33%	
2	Основы физиологии растительной клетки. Общий обзор растительной клетки.	5	3—4	2		4	6	2 / 33%	
3	Клеточные мембраны.	5	5—6	2		4	6	2 / 33%	Рейтинг-контроль 1
4	Поступление воды в растительную клетку.	5	7—8	2		4	6	2 / 33%	
5	Водный режим растений.	5	9—10	2		4	6	2 / 33%	
6	Поглощение воды растением.	5	11—12	2		4	6	2 / 33%	Рейтинг-контроль 2
7	Транспирация и транспорт и воды.	5	13-14	2		4	6	2 / 33%	
8	Водный дефицит, временное и глубокое завядание.	5	15—16	2		4	6	2 / 33%	
9	Особенности водного режима у растений различных экологических групп.	5	17—18	2		4	6	2/33%	Рейтинг-контроль 3
<b>Всего за 5-й семестр:</b>				<b>18</b>		<b>36</b>	<b>54</b>	<b>18/ 33%</b>	<b>зачет</b>
10	Минеральное питание растений.	6	1—2	2		4	6	2 / 33 %	
11	Фотосинтез как основа углеродного питания растений.	6	3—4	2		4	6	2 / 33 %	
12	Дыхание растений.	6	5—6	2		4	6	2 / 33 %	Рейтинг-контроль 1
13	Рост и развитие растений.	6	7—8	2		4	6	2 / 20 %	
14	Движение растений. Тропизмы и настии.	6	9—12	2		4	6	2 / 33 %	Рейтинг-контроль 2
15	Устойчивость растений к неблагоприятным	6	13—16	2		4	6	2 / 33 %	

	факторам окружающей среды.								
16	Закаливание растений.	6	17—18	2		4	3	2 / 33 %	Рейтинг-контроль 3
<b>Всего за 6-й семестр:</b>				<b>14</b>		<b>28</b>	<b>39</b>	<b>14 / 33%</b>	<b>экзамен (27 ч)</b>
<b>Наличие в дисциплине КП/КР</b>					-				
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>32</b>		<b>64</b>	<b>93</b>	<b>32/ 33%</b>	<b>зачет, экзамен (27 ч)</b>

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

### 5 семестр

#### **Тема 1. 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. 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.

#### **Тема 2. Основы физиологии растительной клетки. Общий обзор 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.

#### **Тема 3. Клеточные мембраны.**

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.

#### **Тема 4. Поступление воды в растительную клетку.**

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 Дюроше, 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.

#### **Тема 5. 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.

#### **Тема 6. Поглощение воды растением.**

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.

#### **Тема 7. Транспирация и транспорт и воды.**

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.

#### **Тема 8. Водный дефицит, временное и глубокое завядание.**

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.

#### **Тема 9. Особенности водного режима у растений различных экологических групп.**

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.

## 6 семестр

### Тема 10. Минеральное питание 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.

Особенности свойств почвы для минерального питания: влияние pH, 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).

### Тема 11. Фотосинтез как основа углеродного питания растений.

Типы углеродного питания растений. История открытия и изучения фотосинтеза.

Биосферная роль фотосинтеза. Законы поглощения света. Внутренняя конверсия. Понятие флуоресценции 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 C-3 процесса и C-3 типа растений. Особенности кранц-анатомии у растений. Цикл Хетча-Слека. Понятие C-4 процесса и C-4 типа растений. Сравнение эффективности C-3 и C-4 растений. Понятие фотодыхания. Гипотеза формирования C-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. Фотосинтез и урожай сельскохозяйственных культур.

## **Тема 12. 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 растений. Дыхание и фотосинтез, черты сходства и различия.

## **Тема 13. 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. Фиторецепторы, влияние ближнего и дальнего красного света на ростовые процессы.

Влияние света, температуры, влажности воздуха и тканей, pH 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.

## **Тема 14. Движение растений. Тропизмы и настии.**

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

## **Тема 15. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды.**

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.

#### **Тема 16. Закаливание растений.**

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

Холодостойкость растений. Морозоустойчивость растений.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

#### **5 семестр**

**Тема 1.** Система организации лабораторного практикума по дисциплине. Инструктаж по ТБ. Основы биометрии.

**Тема 2.** Физиология растительной клетки. Движение цитоплазмы.

**Тема 3.** Изучение свойств клеточных мембран и цитоплазмы.

**Тема 4.** Явление плазмолиза и деплазмолиза.

**Тема 5.** Водный обмен у растительной клетки.

**Тема 6.** Определение величины осмотического потенциала в растительной клетке.

**Тема 7.** Поглощение воды растением.

**Тема 8.** Водный режим растительной клетки.

**Тема 9.** Определение интенсивности транспирации.

#### **6 семестр**

**Тема 10.** Минеральное питание у растений

**Тема 11.** Получение пигментов из растительных тканей.

**Тема 12.** Изучение процесса фотосинтеза.

**Тема 13.** Определение интенсивности дыхания.

**Тема 14.** Изучение ферментов системы дыхания.

**Тема 15.** Изучение ростовых процессов у растений.

**Тема 16.** Физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Физиология растений» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (тема № 1, 4, 14);
- Групповая дискуссия (тема № 3, 15,);
- Ролевые игры (тема № 14);
- Тренинг (тема № 6, 12, 16);
- Анализ ситуаций (тема № 7, 8, 11);
- Применение имитационных моделей (тема № 16,);
- Разбор конкретных ситуаций (тема № 9, 12).

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

### 5-й семестр

#### Задания к рейтинг-контролю

##### *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. Оорганойды, 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, особенности их распределения.
2. Строение листа как органа транспирации. Виды транспирации.
3. Понятие водного дефицита, временное и глубокое завядание.
4. Экологические группы растений по отношению к воде, как экологическому

фактору.

### Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Форма контроля	Кол-во часов
1	История развития физиологии растений, как науки. Ученые, внесшие значительный вклад в физиологию растений.	реферат, собеседование	9
2	Основные виды распределений статистических данных, получаемых в ходе биологических исследований.	индивидуальный отчет	9
3	Теоретические основы ботанической микротехники и лабораторного анализа (работа с оптическими приборами биологического назначения, подготовка срезов, гравиметрия, ионометрия, спектрометрия).	реферат, собеседование	9
4	Объяснение механизмов движения цитоплазмы и органоидов в растительной клетке.	коллоквиум	9
5	Биохимические особенности мембран различных органоидов и органелл клетки.	реферат, собеседование	9
6	Механизмы передачи генетической информации в растительной клетке (физиологический аспект).	индивидуальный отчет	9
<b>Итого: 54 часа</b>			

### Вопросы к зачету

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 Пфеффера.
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).

## **6-й семестр**

### **Задания к рейтинг-контролю**

#### ***Рейтинг-контроль 1***

1. Макро- и микроэлементы, необходимые для жизнедеятельности растений, их физиологическая роль. Особенности усвоения растением азота.
2. Механизмы поступления элементов минерального питания в растение. Транспорт минеральных веществ в растении.
3. Передвижение питательных веществ в растении, особенности строения проводящих тканей.
4. Механизмы, обеспечивающие транспорт продуктов синтеза к частям растения.
5. Особенности усвоения элементов растением в зависимости от факторов окружающей среды.

#### ***Рейтинг-контроль 2***

1. Лист растения, как основной орган фотосинтеза, существующие типы строения с точки зрения обеспечения фотосинтеза (различия в строении С-3 и С-4 растений).
2. Хлоропласты растительной клетки, их строение, образование, выполняемые функции.
3. Симбиотическая теория образования пластид.
4. Пигменты, как необходимый компонент фотосинтеза, виды, особенности, роль в реакциях фотосинтеза.

5. Два типа фотосинтетических систем (циклическое и нециклическое карбоксилирование), их особенности.

### **Рейтинг-контроль 3**

1. 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.
2. Общие особенности фаз (этапов) дыхания у растений. Гликолиз в процессе дыхания, особенности этого этапа, исходные и конечные продукты биохимических реакций.
3. Понятие роста у растений, механизмы, определяющие рост, фазы роста клеток. Локализации ростовых процессов в растительном организме.
4. Фитогормоны, понятие фитогормонов, основные виды, их особенности. Возможности использования фитогормонов на практике.
5. Движения у растений, основные типы, примеры.
6. Устойчивость растений к низким температурам (причины гибели растений при отрицательных температурах, механизмы адаптации к воздействию холода). Понятие закалывания растений. Зимостойкость растений.

### **Задания для самостоятельной работы студентов**

№ п/п	Тема	Форма контроля	Кол-во часов
1	Микро- и полумикрометод при исследовании минерального питания у растений.	реферат, собеседование	6
2	Влияние ультрафиолетового и инфракрасного излучений на растительные клетки и организмы.	индивидуальный отчет	6
3	Особенности процесса и показатели фотосинтеза у растений при антропогенном изменении окружающей среды.	реферат, собеседование	6
4	Биоритмы и динамика развития у растений различных систематических и экологических групп.	индивидуальный отчет	6
5	Физиологические основы использования растений в биоиндикации и биотестировании окружающей среды.	коллоквиум	6
6	Влияние ветра, огня и животных на физиологические процессы, происходящие в растениях.	реферат, собеседование	6
7	Фитостерины.	индивидуальный отчет	3
<b>Итого: 39 часов</b>			

### **Вопросы к экзамену**

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

3. 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 Пфеффера.
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 концентрациям 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.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература			
1. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт. - М. : БИНОМ-	2014		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313020.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313020.html</a>
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.	2014	40	
3. Физиология растений [Электронный ресурс] : Учебник / Вл.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. - М. : Абрис. -	2012		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200469.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200469.html</a>

Дополнительная литература			
1. Ботаника [Электронный ресурс] : учебник / С. Г. Зайчикова, Е. И. Барабанов. - М. : ГЭОТАР-Медиа.	2015		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431177.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431177.html</a>
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	40	
3. Физиология растений и животных [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. Г. Скопичев. - СПб. : Проспект Науки.	2013		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/PN0084.html">http://www.studentlibrary.ru/book/PN0084.html</a>

## 7.2. Периодические издания

1. Журнал «Биология в школе»
2. Биология: реферативный журнал
3. «Природа»

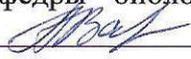
## 7.3. Интернет-ресурсы

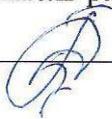
1. library/Vladimir/ru –Владимирская областная библиотека
2. [http://www.k-v-n.ru/books/Fiziologiya%20Rastenyi\\_Yakushkina.djvu](http://www.k-v-n.ru/books/Fiziologiya%20Rastenyi_Yakushkina.djvu)
3. <http://bio-x.ru/books/fiziologiya-rastenyi-polevoy>
4. <http://fizrast.ru/>
5. Научный журнал «Научное обозрение. Биологические науки»  
[www.e-science.ru/biology](http://www.e-science.ru/biology)  
Sci-lib.com — библиотека научных книг и журналов  
[sci-lib.com/biology](http://sci-lib.com/biology)

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в лаборатории физиологии растений (333-7).

Учебно-методические материалы — учебники, методические пособия, тесты. Аудиовизуальные средства обучения — слайды, презентации, видеофильмы. Лабораторное оборудование — микроскопы, лупы, постоянные микропрепараты, комплект цветных таблиц, слайды, комплекты химической посуды (чашки Петри, пробирки, колбы, бюретки и т.д.); сушильный шкаф, весы электронные, с диапазоном взвешиваемых масс до 100 г

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

Рецензент (представитель работодателя): директор МБОУ СОШ № 29 г. Владимира  
Пльшевская Е. В. 

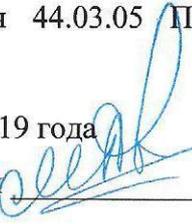
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологического и географического образования.

Протокол № 1 от 29.08.19 года

Заведующий кафедрой  доцент Грачёва Е. П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Протокол № 1 от 30.08.19 года

Председатель комиссии  директор ПИ ВлГУ Артамонова М. В.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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 \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

### Физиология растений

образовательной программы направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность: Биология. Химия

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель Ф.И.О.	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись*

*Ф.И.О.*