

**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)**

**Институт биологии и экологии**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ**

**направление подготовки / специальность**

**06.03.02 Почвоведение**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

**Управление земельными ресурсами**

г. Владимир

2021

*Смирнова*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины *Физиология и биохимия растений* является познание функционирования растительного организма в изменяющихся условиях среды, определение адаптивных и акклимационных способностей различных типов растений, путей повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.

Задачи: 1) дать цельное представление о функционировании растительного организма в условиях действия внешних факторов; 2) понять функционирование растительного организма в изменяющихся условиях среды; 3) рассмотреть адаптивные и акклимационные способности различных типов растений; 4) ознакомиться с основными методами оценки устойчивости растений и клеток к абиотическим и биотическим стрессорам; 5) ознакомиться с путями повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина *Физиология и биохимия растений* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен осуществлять контроль воздействия организации агропромышленного комплекса на окружающую среду	<p><b>ПК 2.1.</b> Знает основные характеристики и спектр действия пестицидов и агрохимикатов, применяемых в сельском хозяйстве, а также оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов</p> <p><b>ПК.2.2.</b> Умеет составлять план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности</p> <p><b>ПК 2.3.</b> Владеет навыками разработки экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы</p>	<p><b>Знает</b> внешние проявления, причины и способы устранения изменений физиологических процессов в растительном организме в различных условиях среды, вызванных как абиотическими, так и биотическими воздействиями;</p> <p><b>Умеет</b> оценивать устойчивости растений и клеток к абиотическим и биотическим стрессорам; использовать минеральные и органические удобрения с целью повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды</p> <p><b>Владеет</b> основными методами оценки параметров, характеризующих физиолого-биохимический статус растений;</p>	Тестовые вопросы
ПК-6 Способен осуществлять агрохимический мониторинг и разрабатывать рекомендации	<p><b>ПК.6.1.</b> Знает методики расчета доз удобрений, динамику потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития, а также методику проведения лабораторных анализов агрохимических показателей</p> <p><b>ПК.6.2.</b> Умеет выбирать оптимальные виды</p>	<p><b>Знает:</b> сущность физиолого-биохимических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса;</p> <p><b>Умеет:</b> выбирать эффективные</p>	Тестовые вопросы

по управлению почвенным плодородием сельскохозяйственных земель	удобрений, а также рассчитывать дозы удобрений под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов <b>ПК.6.3. Владеет</b> навыками сбора информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур, а также проведения статистической обработки результатов лабораторных анализов	способы оптимизации физиолого-биохимических процессов, протекающих в растительном организме, путем регулирования эндогенных и экзогенных факторов жизни растений; <b>Владеет:</b> базовыми навыками обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности растениеводства.	
---	--	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия <sup>1</sup>	Лабораторные работы	в форме практической подготовки <sup>2</sup>		
1	Введение. Физиология растений - наука о функциях растительных организмов	5	1-2	4	4	-		8	
2	Физиология растительной клетки	5	3-4	4	4	-		8	
3	Водный режим	5	5-6	4	4	-		8	Рейтинг-контроль № 1
4	Минеральное питание	5	7-8	4	4	-		8	
5	Фотосинтез	5	9-10	4	4	-		8	
6	Дыхание	5	11-12	4	4	-		8	Рейтинг-контроль № 2
7	Рост и развитие растений	5	13-14	4	4	-		8	
8	Физиология устойчивости растений	5	15-16	4	4	-		8	

9	Формирование качества урожая сельскохозяйственных культур	5	17-18	4	4	-		8	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 5 семестр:		5	18	36	36	-		72	
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				36	36			72	

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### 1. Введение. Физиология растений - наука о функциях растительных организмов.

Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Физиология растений как фундаментальная основа агрономических наук. Главнейшие этапы развития физиологии растений как науки, вклад в нее отечественных ученых. Основные направления современной физиологии растений. Методы физиологии растений и уровни исследований.

#### 2. Физиология растительной клетки.

Структурная и функциональная организация растительной клетки. Химический состав цитоплазмы и ее органелл. Аминокислоты. Белки их состав, структура и функции. Ферменты их биологическая роль, классификация. Нуклеиновые кислоты. Липиды. Углеводы. Вода, физические свойства, структура. Минеральные вещества и ионный состав клетки.

Структура и функции цитоплазмы. Клеточные мембраны и их функции. Плазматические мембраны: плазмалемма, тонопласт. Эндоплазматическая сеть. Свойства специфических мембранных систем.

Структура и функции клеточного ядра, хлоропластов, митохондрий, рибосом, аппарата Гольджи, вакуоли, лизосомы, микротрубочки.

#### 3. Водный режим растений.

Значение воды в жизни растений. Поглощение и выделение воды клеткой. Содержание и распределение воды в клетке. Корневая система как орган поглощения воды. Двигатели водного потока в растении. Корневое давление, его возможные механизмы, размеры, зависимость от внутренних и внешних условий.

Транспирация, зависимость ее от внешних факторов, суточный ход. Лист как орган транспирации. Регулирование транспирации. Гуттация. Возможность поглощения воды листьями и стеблями.

Путь восходящего тока воды. Движение воды в системе почва-растение-атмосфера по градиенту водного потенциала. Особенности водообмена у различных экологических групп. Значение воды для формирования урожая с.-х. культурами. Водный баланс фитоценозов. Физиологические основы орошения. Использование физиологических показателей для оптимизации водного режима растений.

#### 4. Минеральное питание растений.

Необходимые растению макроэлементы и микроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов. Круговорот элементов минерального питания.

Ионный транспорт у растений. Радиальное перемещение ионов в корнях (движение по апопласту, симпласту). Перемещение ионов на дальние расстояния. Передвижение ионов по ксилеме. Поглощение и транспорт ионов в связи с транспирацией. Перемещение воды и растворенных веществ в листе. Регулирование растениями скорости поглощения ионов.

Синтетическая деятельность корня. Синтез аминокислот в корнях. Суточная ритмика аминокислотного метаболизма. Белковый состав корня. Дыхание корней и биосинтез аминокислот и белков. Корень как место синтеза вторичных соединений (полисахаридов, фитогормонов, гликозидов, алкалоидов и т.д.).

Минеральные вещества в фитоценозах и их круговорот в экосистеме. Поглощение питательных веществ растениями в полевых условиях. Конкуренция между растениями. Аллелопатическое взаимодействие культурных растений и сорняков. Физиологические основы применения удобрений.

## **5. Фотосинтез.**

Общая характеристика фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их состав, структура, свойства и функции. Физико-химическая сущность фотосинтеза, его значение в общей энергетике растительного организма. Главные этапы развития представлений о фотосинтезе. Интенсивность фотосинтеза, методы ее определения и выражения. Фотосинтетическая единица. Структура и функции реакционного центра. Структура и функции электротранспортной цепи фотосинтеза.

Световая фаза фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование. Характеристика основных типов фотофосфорилирования.

Механизм фотосинтетического фосфорелирования. Фоторедукция. Вода как основной донор водорода в реакциях восстановления  $\text{CO}_2$

Темновая фаза фотосинтеза. Метаболизм углерода при фотосинтезе. Фотодыхание и его энергетическая роль.

Системы регуляции фотосинтеза. Регуляция фотосинтеза на уровне фотосинтетического аппарата. Фотосинтез и обмен веществ в растительной клетке. Биосинтез аминокислот, белков, липидов, фитогормонов, полисахаридов. Регуляция фотосинтеза на уровне органа и целого растения.

Зависимость интенсивности фотосинтеза растений от освещенности и спектрального состава света. Влияние других внешних и внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза. Компенсационные точки. Взаимодействие факторов. Фотосинтез как основа продуктивности с.-х. растений. Интенсивность фотосинтеза и общая биологическая продуктивность растительных организмов.

## **6. Дыхание растений.**

Общая характеристика дыхания и его значение в жизни растения. Виды работы, совершаемой клетками растения (осмотическая, химическая, электрическая, механическая, регуляторная) и необходимость непереносимого снабжения их энергией. Биология дыхания и брожения. Дыхание как цепь последовательных окислительно-восстановительных реакций. Дыхательные ферменты.

Гликолиз, две стадии гликолиза. Аэробная фаза дыхания и виды брожений у высших растений. Цикл три- и дикарбоновых кислот. Пентозофосфатный цикл. Глиоксалатный цикл.

Путь переноса электронов: дыхательная цепь. Окислительное фосфорелирование. Сопряжение окислительного фосфорелирования с процессом переноса электронов. Факторы сопряжения. Теория химио-осмотического и химического сопряжения.

Дыхание и обмен веществ в растительной клетке.

Методы определения интенсивности дыхания и дыхательного коэффициента. Коэффициенты дыхания при различных субстратах дыхания. Зависимость дыхания от света, температуры, влажности, газового состава и других условий среды. Интенсивность и другие особенности дыхания различных тканей и органов растений и растения в целом в разные фазы роста и развития.

## **7. Рост и развитие растений.**

Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Взаимосвязь роста и развития. Внутренние и внешние факторы роста и развития.

Физиология и биохимия прорастания семян. Дыхание, превращения и передвижение веществ.

Локализация роста у высших растений. Особенности роста органов растения. Закон большого периода роста. Методы измерения скорости роста. Зависимость роста от внутренних факторов. Зависимость роста от внешних факторов.

Суточная и сезонная периодичность роста как следствие совокупного действия внутренних и внешних факторов. Переход растений и их отдельных органов в состояние покоя как приспособление для переживания неблагоприятных условий. Виды покоя: предварительный, глубокий, вынужденный. Состояние клеток и тканей в период покоя. Физиологические основы покоя древесных растений, многолетних трав, озимых культур, семян, клубней, луковиц, корневищ. Способы нарушения и продления покоя.

Круговые движения (нутации) верхушек растущих (растений) органов. Ростовые и тургорные движения органов растений. Настии, их виды. Тропизм и их виды. Роль ауксинов и АТФ. Значение тропизмов в растениеводстве. Полярность клеток, тканей, органов и растения. Значение полярности при укоренении черенков. Хирургические и химические способы управления ростом растений.

Физиологические основы применения синтетических регуляторов роста для укоренения черенков, дефолиации, улучшения завязывания и роста плодов, регулирования покоя.

Типы онтогенеза растений: монокарпические однолетние, озимые, двулетние и многолетние и поликарпические многолетние. Вегетативный и генеративный периоды развития. Приспособляемость генеративного развития к сезонным изменениям среды.

Генетическая программа развития и ее реализация в зависимости от внутренних и внешних условий.

Современные представления о регуляторной системе растения. Реакции растений на соотношение длины дня и ночи (фотопериоды). Приспособительное значение фотопериодизма. Фитохромная система и фотопериодизм. Реакция растений на периодическую смену повышенных и пониженных температур (термопериодизм).

Ускорение развития однолетних озимых, двулетних и многолетних растений при предварительном воздействии на них низких положительных температур (яровизация).

Физиология цветения и оплодотворения. Вегетативное размножение растений, его отличие и сходство с семенным размножением. Физиология старения растений. Управление генеративным развитием и старением растений путем регулирования светового, температурного и водного режимов и минерального питания.

## **8. Физиология устойчивости растений**

Приспособленность онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития (изменчивости, наследственности, отбора). Защитно-приспособительные реакции растения против повреждающих воздействий. Возможность приспособления растений к неблагоприятным условиям среды (закаливание растений). Холодоустойчивость растений. Способы повышения холодоустойчивости растений.

Морозоустойчивость растений. Условия и причины вымерзания растений. Способы повышения морозоустойчивости. Закаливание растений, его фазы. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов перезимовки. Вызревание, вымокание, гибель под ледяной коркой, выпирание, повреждение от зимней засухи

Влияние на растение избытка влаги. Полегание растений и его причины. Способы предупреждения полегания. Жароустойчивость растений. Способы повышения жароустойчивости. Засухоустойчивость растений. Физиологические особенности засухоустойчивости растений сельского хозяйства. Пути повышения засухоустойчивости культурных растений. Физиологические основы орошения. Солеустойчивость растений. Возможности его повышения. Устойчивость растений против вредных газообразных выделений промышленности и транспорта. Физиологические основы применения гербицидов

## **9. Формирование качества урожая сельскохозяйственных культур**

Изучение таких факторов, как интенсивность и качество света, температура, обеспеченность влагой и питательными веществами, различные агротехнические приемы и др. Выяснение действия этих факторов на количественную и качественную изменчивость химического состава растений, а также изучение закономерностей синтеза и накопления запасных веществ в продуктивных органах растений позволят определить

оптимальное сочетание внешних условий, обеспечивающих получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур с наибольшим выходом ценных химических веществ.

### **Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине**

1. Плазмолиз и деплазмолиз растительной клетки. Различные формы плазмолиза. Определение вязкости цитоплазмы по времени плазмолиза. Прижизненное окрашивание клеток нейтральным красным. Определение проницаемости живых и мертвых клеток.
2. Проницаемость плазмолеммы для ионов К и Са (колпачковый плазмолиз). Определение осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза. 3. Определение сосущей силы клеток по изменению размеров ткани. Определение изоэлектрической точки растительных тканей.
4. Роль покровных тканей в предохранении растений от потери воды. Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации. Определение интенсивности транспирации при помощи торсионных весов по Иванову. Коллоквиум по теме «Физиология растительной клетки».
5. Определение степени открытости устьиц методом фильтрации. Определение количества устьиц на единицу поверхности листа. Учет результатов опыта по определению защитного действия покровных тканей.
6. Определение общей, свободной и связанной воды в растении. Постановка опыта по определению коэффициента завядания.
7. Определение водоудерживающей способности растений методом «Завядания» по Арланду. Коллоквиум по теме «Водный обмен растений».
8. Микрохимический анализ золы растений. Химический анализ сока растений по Магницкому. Постановка опыта «Физиологически кислые и щелочные соли».
9. Проведение опыта по определению коэффициента завядания. Учет опыта «Физиологически кислые и щелочные соли».

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

### **5.1. Текущий контроль Вопросы к рейтинг-контролю**

#### **Рейтинг-контроль № 1**

1. Плазматическая мембрана есть у клеток:
  1. вирусов и бактерий
  2. только у растительных организмов
  3. только у эукариотических организмов
  4. всех организмов, имеющих клеточное строение
2. Барьерную функцию в клеточной мембране выполняет(ют):
  1. билипидный слой
  2. пронизывающие белки
  3. углеводы
  4. минеральные соли
3. Транспорт веществ через мембрану против градиента концентрации называется:
  1. активный ионный транспорт
  2. облегченная диффузия
  3. пиноцитоз
  4. фагоцитоз
4. Основная функция митохондрий:
  1. синтез белков
  2. синтез АТФ

3. расщепление органических соединений
4. синтез углеводов
5. Отличительным признаком клетки растения является наличие
  1. ядра
  2. цитоплазмы
  3. пластид
  4. плазматической мембраны
6. Клетки каких организмов способны к фагоцитозу?
  1. растений
  2. бактерий
  3. грибов
  4. животных
7. Большую часть объема растительной клетки занимает
  1. ядро
  2. вакуоль
  3. пластиды
  4. цитоплазма
8. Поглощение клеткой твердых частиц называется:
  - а) пиноцитозом
  - б) фагоцитозом
  - в) фотосинтезом
  - г) всасыванием
9. Переваривание частиц пищи в клетке происходит в:
  - а) митохондриях
  - б) рибосомах
  - в) лизосомах
  - г) хромосомах

## Рейтинг-контроль № 2

### Решение задач:

1. Навески семян разных растений погрузили в воду. Через сутки масса семян кукурузы увеличилась на 30%, подсолнечника на 83%, гороха – на 110%. Как объяснить полученные результаты?
2. Как объяснить набухание в воде маслянистых семян (подсолнечника, клеверины и др.) несмотря на то, что жиры обладают гидрофобными свойствами?
3. Корни одинаковых сеянцев погружены в сосуды с растворами безвредных солей. Как будет происходить всасывание воды сеянцами, если осмотическое давление клеточного сока корневых волосков составляет 0,5 МПа, а осмотическое давление раствора 0,1; 0,3; 0,5 и МПа.
4. Растение пересажено в почву. Осмотическое давление почвенного раствора 0,2 МПа. В момент посадки осмотическое давление корневых волосков равнялось 0,9 МПа, а тургорное давление – 0,8 МПа. Сможет ли растение жить на данной почве? Объясните.
5. Чем объясняется уменьшение интенсивности всасывания корнями при затоплении почвы?
6. Два одинаковых сосуда заполнены почвой: в одном сосуде песчаная почва, в другом глинистая. Почва в обоих сосудах полита до полного насыщения (содержание воды соответствует полной влагоемкости почвы). В каком сосуде больше: а) общего содержания воды; б) количества доступной для растений воды; в) мертвого запаса воды? Объясните.



7. При определении коэффициента завядания методом, описанным в предыдущей задаче, оказалось, что все растения при выращивании на одной и той же почве дают почти одинаковый результат независимо от их вида и возраста. Как это объяснить?

8. В полевых условиях на одинаковой почве произрастают лен и пшеница. При отсутствии осадков устойчивое завядание у льна наступило при влажности почвы 18%, а у пшеницы – при 15%. С какими особенностями растений связаны эти различия?

9. Почему К. А. Тимирязев называл транспирацию “неизбежным злом”?

10. Происходит ли транспирация при закрытых устьицах и у безлистных побегов?

11. У одного из двух одинаковых листьев площадь смазали нижней сторону тонким слоем вазелина, после чего определили интенсивность транспирации, которая оказалась у необработанного листа в 10 раз меньше, чем у контрольного. Сделайте вывод на основании описанных результатов,

12. Как объяснить, что при общей небольшой площади устьичных отверстий (около 1% площади листьев) интенсивность транспирации при благоприятных условиях водоснабжения растений приближается к интенсивности эвапорации (испарения со свободной водной поверхности)?

13. Почему при увеличении тургора замыкающих клеток происходит открывание устьичных щелей?

14. Концентраций ионов калия в замыкающих клетках устьиц возрастает на свету в 4-5 раз. Какова причина этого явления.

15. Сколько воды испарит растение за 5 минут, если площадь его листьев равна 200 см<sup>2</sup>, а интенсивность транспирации - 12%/м<sup>2</sup>.ч?

16. Побег с площадью листьев 1, 2 дм<sup>2</sup> за 4 минуты испарил 0,06 г воды. При тех же условиях со свободной водной поверхности площадью 20 см<sup>2</sup> за 30 минут испарилось 0,15 г. Определить относительную транспирацию (отношение интенсивности транспирации к интенсивности свободного испарения).

17. Вычислить экономность транспирации (быстроту расходования запаса воды) по следующим данным, интенсивность транспирации равна 25 г/м<sup>2</sup>-ч, площадь листьев – 550 см<sup>2</sup>, сырая масса растения – 20,0 г, абсолютно сухая – 9,0 (ответ выразить в процентах за 1 ч.).

18. За вегетационный период растения накопили 2,1 кг органической массы и испарили 525 кг воды. Вычислить продуктивность транспирации.

19. Чему равен транспирационный коэффициент деревьев, испаривших за вегетационный период 2 т воды и накопивших за это время 10 кг сухого вещества?

20. Транспирационный коэффициент равен 125 мл/г. Найти продуктивность транспирации.

21. Масса листа в состоянии полного насыщения была равна 1,02 г., а после подвядания уменьшилась до 0,90 г. Определить величину водного дефицита клеток листа (в процентах), если известно, что абсолютно сухая масса этого листа 0,42 г.

22. В одном из опытов Л. А. Иванова 20-летняя сосна была спилена 3/11, торец пня был тщательно смазан салом и закрыт клеенкой, после чего периодически определяли влажность древесины пня, которая оказалась равной: 3/11 – 60, 2; 5/11 – 62, 2; 9/11 – 63, 7%. Как объяснить полученные результаты?

23. Как объяснить “плач” березы при поранении ствола ранней весной и отсутствия этого явления летом?

24. В трех сосудах с почвой были выращены проростки кукурузы при одинаковых условиях. Один сосуд поставили в кристаллизатор с водой комнатной температуры, второй – в кристаллизатор с водой нагретой до 30°C, после чего оба сосуда закрыли стеклянными колпаками. Третий сосуд оставили открытым. У каких проростков будет наблюдаться более интенсивная гуттация? Как это объяснить?

25. Трехлетняя ветка сосны срезана с дерева, нижняя часть стебля очищена от хвои, после чего ветку поставили в банку с раствором красной краски (эозина). Через неделю был

сделан поперечный разрез стебля выше уровня жидкости в банке. Какие части стебля будут: а) интенсивно окрашены; б) слабо окрашены; в) совсем не окрашены краской. Какой вывод можно сделать на основе этого опыта?

### Рейтинг-контроль № 3

Ответить на следующие вопросы:

1. Привести конкретный пример влияния любого отдельного фактора внешней среды на состояние древесных растений на объекте вашей практической деятельности. В примере определить, на какие физиологические процессы воздействует данный фактор среды, описать механизмы этих физиологических процессов, характер влияния на них внешнего фактора и вскрыть связь между эффективностью их работы и состоянием растений в объекте наблюдений. На основе проделанного анализа предложить рекомендации по проведению возможных агротехнических мероприятий.

2. По району проживания привести конкретный пример влияния лесохозяйственных мероприятий или иных видов антропогенного воздействия на состояние древесных растений. Выявить, через изменение каких факторов среды оказывается воздействие на растения. Как и в предыдущем вопросе, определить связь между особенностями наблюдаемого состояния и эффективностью работы физиологических механизмов. На этой основе проанализировать правильность проводимого агротехнического мероприятия и предложить рекомендации по увеличению его эффективности или устранению отрицательных сторон воздействия.

3. Макроэлементы. Поглощение их из почвы, транспорт и его значение в обмене веществ растений.

4. Рост корневых систем. Корреляция в формировании надземной и подземной частей растений. Роль факторов среды в развитии корневых систем.

3. Понятие о росте, дифференциации и развитии. Этапы развития древесных растений. Факторы, влияющие на время перехода к первому цветению.

4. Устойчивость растений к насекомым (аттрактанты, репелленты, феромоны, экдизоны, ювеноиды).

5. Основные микроэлементы, необходимые для растений. Роль микро-элементов в обмене веществ.

6. Ксилемный транспорт воды и минеральных элементов. Движущие силы ксилемного транспорта. Объяснение возможности подъема воды в деревьях на значительную высоту.

7. Периодичность плодоношения и образования шишек у древесных растений. Причины этой периодичности и пути ее преодоления.

8. Применение регуляторов роста в лесном хозяйстве.

9. Значение азота в жизнедеятельности растений. Поглощение азота, реутилизация.

10. Индолил-3-уксусная кислота (ИУК) как фитогормон: ее функции в процессах роста; методы ее обнаружения в растениях. Использование ИУК и ее синтетических аналогов.

11. Физиология прорастания семян.

12. Устойчивость растений как результат процесса адаптации.

13. Механизм избирательности в поглощении минеральных элементов. Физиологически кислые, нейтральные и щелочные соли. Физиологические основы применения минеральных удобрений.

14. Покой почек. Фазы покоя. Физиологические механизмы, определяющие состояние покоя.

15. Засухоустойчивость растений. Физиологические и морфологические приспособления у растений к существованию в условиях кратковременного и длительного недостатка влаги.

16. Физиология городских растений.

17. Механизм активного поглощения минеральных элементов. Связь его с дыханием.

18. Покой семян. Типы покоя. Стратификация. Процессы, происходящие при прорастании семян.

19. Фото- и геотропизм у растений. Физиологические механизмы, определяющие их возникновение.

20. Физиологические основы применения удобрений.

21. Фиксация азота воздуха свободноживущими и симбиотическими микроорганизмами. Пути увеличения содержания азота в почве под лесными насаждениями.

22. Гиббереллины, их строение, биосинтез и физиологические функции. Методы определения гиббереллинов и пути их использования.

23. Ростовые корреляции. Полярность. Физиологический механизм доминирования у растений.

24. Физиологические основы вегетативного размножения (прививки, черенкование и др.).

25. Запасные вещества растений. Клеточные структуры, служащие для размещения запасных веществ. Превращения, связанные с образованием и мобилизацией запасных веществ.

26. Цитокинины, их структура, биосинтез и физиологические функции. Методы определения цитокининов.

27. Устойчивость растений к избыточному содержанию солей в почве. Особенность солеустойчивых растений.

28. Физиология хранения семян и плодов.

## 5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### Вопросы к экзамену

1. Биологические мембраны и их функции.
2. Регуляция активности ферментов
3. Миграция энергии и транспорт электронов при фотосинтезе.
4. Регенерация у растений.
5. Световая стадия фотосинтеза.
6. Растительная клетка как осмотическая система.
7. Пигменты пластид.
8. Значение микроэлементов для жизнедеятельности растений.
9. Организменный уровень интеграции у растений.
10. Значение железа, кремния, алюминия для жизнедеятельности растений.
11. Фотофосфорилирование.
12. Электрофизиологическая регуляция у растений.
13. Гормональная система регуляции у растений.
14. Кальций.
15. Биологические мембраны и их функции.
16. Редукция нитрата.
17. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы.
18. Фиксация молекулярного азота.
19. Глиоксилатный цикл.
20. Редукция нитрата.
21. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса).
22. Растительная клетка как осмотическая система.
23. Гликолиз.
24. Водный обмен растительных клеток.
25. Фазы онтогенеза растительной клетки.
26. Механизмы защиты и устойчивости у растений.
27. C<sub>4</sub> – путь фотосинтеза.
28. Тургорные обратимые движения.

29. Функционирование специализированных секреторных структур у растений.
30. Физиология стресса.
31. Ксилемный транспорт.
32. Локомоторный способ движения у жгутиковых.
33. Дыхательная электротранспортная цепь и окислительное фосфорилирование.
34. Внутриклеточные движения.
35. Способы выделения веществ у растений.
36. Индукция поляризации у растений.
37. Теория «эффекта положения».
38. Прямое окисление сахаров.
39. Теория «эффекта положения».
40. Системы регуляции и интеграции у растений.
41. Половое размножение цветковых растений.
42. Мембранная регуляция у растений.
43. Инициация цветения.
44. Электрофизиологическая регуляция у растений.
45. Детерминация поля у растений.
46. Гликолиз.
47. Механизмы передвижения воды по растению.
48. Гормональная система регуляции у растений.
49. Верхушечный рост.
50. Фотосинтез по типу толстянковых (суккулентов).
51. Механизмы морфогенеза.
52. Фазы онтогенеза растительной клетки.
53. Механизмы защиты и устойчивости у растений.

### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося.**

1. Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества в клетке.
2. Строение, классификация и функции углеводов.
3. Строение, классификация и функции липидов.
4. Строение и классификация аминокислот.
5. Строение, классификация и функции витаминов.
6. Строение, классификация и функции белков.
7. Строение и классификация ферментов.
8. Кинетика ферментативного катализа.
9. Строение, классификация и функции нуклеиновых кислот.
10. Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества в клетке.
11. Влияние внутренних и внешних факторов на фотосинтез.
12. Космическая роль фотосинтеза.
13. Общая характеристика и этапы дыхания.
14. Дыхательный коэффициент.
15. Фитогормоны роста.
16. Фитогормоны старения и стресса.
17. Основы биотехнологии.
18. Действие радиации на растения.
19. Аллелопатические взаимодействия в ценозе.
20. Устойчивость растений к болезням (иммунитет).
21. Действие на растения пестицидов.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
<b>Основная литература*</b>			
1. Ботаника. Систематика высших растений: методические указания к лабораторным работам Авторы: Скрипченко Л. С. Вахромеева А. А. Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2016. – 43 с.	2016	67	<a href="http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/5408">http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/5408</a>
2. Анатомия и морфология растений: методические указания к лабораторным работам Скрипченко Л. С., Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 81 с.	2015	67	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4271/1/01438.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4271/1/01438.pdf</a>
3. Физиология растений, С.С. Медведев Издательство Санкт-Петербургского университета. - 2009 - 336с	2009	4	<a href="http://fizrast.ru/skachat/medvedev.html">http://fizrast.ru/skachat/medvedev.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1. Полевые исследования свойств почв : учебное пособие к полевой практике по направлению 021900 - Почвоведение / М. А. Мазиров [и др.] ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .- Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2012 .- 70 с.	2012	61	<a href="http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2714">http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2714</a>

### 6.2. Периодические издания

1. журнал Почвоведение (<http://sciencejournals.ru/journal/pochved/>)
2. журнал Агрехимия (<http://sciencejournals.ru/journal/agro/>)
3. журнал Земледелие (<http://jurzemledelie.ru/>)

### 6.3. Интернет-ресурсы

- Электронная библиотека факультета Почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова <http://www.pochva.com/>
- Единый государственный реестр почвенных ресурсов России <http://egrpr.esoil.ru/>
- <http://egrpr.soil.msu.ru/>
- <http://Почвовед.рф>

## 7. 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. Лабораторные, практические и лекционные занятия проводятся в «Лаборатории химического анализа почв» ауд. 415 -1. Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Windows 7, Microsoft Office 2010.

Рабочую программу составил ст.преподаватель кафедры ПАЛД Рожкова А.Н.

Рецензент

(представитель работодателя)

Дир. деп. ФГБУ Восточной ФАНС, д.с.н. Зинченко С.И.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Почвоведения, агрохимии и лесного д  
Протокол № 46 от 23.06.21 года

Заведующий кафедрой Маширов М.А.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 06.03.02 Почвоведение

Протокол № 46 от 28.06.21 года

Председатель комиссии Маширов М.А.

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

*Физиология и биохимия растений*

образовательной программы направления подготовки 06.03.02 Почвоведение, направленность:

*Управление земельными ресурсами (бакалавр)*

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

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Мазиров М.А.

*Подпись*

*Ф.И.О.*



**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ**

<b>Направление подготовки (специальность)</b>	06.03.02 Почвоведение
<b>Направленность (профиль) подготовки</b>	Управление земельными ресурсами
<b>Цель освоения дисциплины</b>	Познание функционирования растительного организма в изменяющихся условиях среды, определение адаптивных и акклимационных способностей различных типов растений, путей повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен
<b>Краткое содержание дисциплины:</b>	Введение. Физиология растений - наука о функциях растительных организмов Физиология растительной клетки Водный режим Минеральное питание Фотосинтез Дыхание Рост и развитие растений Физиология устойчивости растений Формирование качества урожая сельскохозяйственных культур

Аннотацию рабочей программы составил  ст.преп. каф. ПАЛД Рожкова А.Н.