



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
 (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт агробиотехнологии  
 Кафедра физиологии растений

И. о. директора института Садоводство и ландшафтной архитектуры  
 Макаров С.С., д.с.-х.н.

2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСОВЫХ РАБОТ  
 Б.О.20 «Физиология растений»**  
 (индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Макаров Сергей Сергеевич  
 Должность: И.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры  
 Дата подписания: 2025.08.28 10:43:32  
 Уникальный программный ключ:  
 75bfa38f9af1852d4871d3ecd1bfa3eeef30

Наименование: 35.03.05 «Садоводство»  
 Наименование: «Подготовка бакалавров по направлению «Садоводство и декоративное садоводство»  
 Курс: 1  
 Семестр: 2  
 Форма обучения: заочная  
 Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Панфилова О.Ф., К.С.-Х.Н., доцент

«25» августа 2025 г.

Рецензент: Лазарев Н.Н., д.с.-х.н., профессор

«28 августа» 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство».

Программа утверждена на заседании кафедры физиологии растений протокол № 11 от «28» августа 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Ларикова Ю.С., К.Б.Н., доцент

«28» августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института садоводства и ландшафтной архитектуры Маланкина Е.Д., д.с.-х.н., профессор

«26 августа» 2025 г.

Зав. выпускающей кафедрой декоративного садоводства и газоноведения Макаров С.С., д.с.-х.н.

«28 августа» 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

*[Signature]*

## Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3. ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	11
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	12
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.3    МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	16
8. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ.....	16
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ.....	18

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины Б1.О.20 «Физиология растений» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.05 Садоводство, направленности «Плодоовощеводство и декоративное садоводство», заочная форма обучения

**Цель освоения дисциплины** «Физиология растений» - приобретение студентами теоретических знаний, умений и навыков по использованию основных законов биологических дисциплин в профессиональной деятельности, освоение методических подходов оценки физиологического состояния и адаптационного потенциала растений, навыков выявления условий реализации потенциальной продуктивности и декоративных качеств культур.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Физиология растений» в основной профессиональной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 35.03.05 включена в блок обязательных дисциплин. Б1.О.20.

**Требование к результатам освоения дисциплины:** Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной (ОПК-1) компетенции.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина состоит из тесно взаимосвязанных разделов, представляющих структурно-функциональную организацию и энергетику растения, водный обмен и корневое питание, онтогенез и адаптацию растений к условиям окружающей среды. Последовательное и систематическое изучение дисциплины обеспечит знания процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь, значение и возможность регулирования с целью реализации потенциальной продуктивности и декоративных качеств культур.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зач. ед.), в т.ч. лекции – 6 ч., практические занятия - 6 ч., КРА – 0,4 ч., контроль – 8, 6 ч., самостоятельная работа – 87 ч.

Промежуточный контроль – экзамен.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физиология растений» является приобретение студентами теоретических знаний, умений и навыков по использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, освоение методических подходов оценки физиологического состояния и адаптационного потенциала растений, навыков

выявления условий реализации потенциальной продуктивности и декоративных качеств культур.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физиология и биохимия растений» являются «Ботаника», «Химия неорганическая и аналитическая», «Химия органическая, физическая и коллоидная», «Физика».

Дисциплина «Физиология растений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Овощеводство», «Плодоводство», «Виноградарство», «Декоративное садоводство», «Декоративное садоводство», «Основы научных исследований в садоводстве», «Питомниководство».

Особенностью дисциплины является то, что физиология растений служит теоретической основой рационального земледелия. Современный уровень знаний позволяет характеризовать агроценоз как сложную саморегулирующуюся адаптивную систему, все элементы которой взаимосвязаны. Только изучив закономерности функционирования этой системы, можно решать профессиональные задачи в области садоводства.

Рабочая программа дисциплины «Физиология и биохимия растений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, представленной в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Способы поиска информации на бумажных и электронных носителях, сущность системного подхода, принципы конструктивной критики, методы анализа и синтеза информации	Производить поиск информации на бумажных и электронных носителях, применять системный подход для решения поставленных задач, использовать конструктивную критику в ходе производственных дискуссий, осуществлять анализ и синтез информации	Методологией научного мышления
			УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Способы поиска информации на бумажных и электронных носителях, сущность системного подхода, принципы конструктивной критики, методы анализа и синтеза информации	Производить поиск информации на бумажных и электронных носителях, применять системный подход для решения поставленных задач, использовать конструктивную критику в ходе производственных дискуссий, осуществлять анализ и синтез информации	Навыками поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи
			УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Методологию теоретического и экспериментального исследования; принципы системного подхода для решения поставленных задач	Применять различные варианты решения задач, оценивая их достоинства и недостатки	Стандартными методами решения поставленных задач, определяя их достоинства и недостатки

			УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Отличие фактов от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Аргументированно формировать собственные суждения и оценки по наиболее распространенным теориям биологических наук	Аргументированно формировать собственные суждения и оценки по найденной информации
			УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Принципы критического мышления	Оценивать практическую значимость научного исследования	Применять системный подход для решения поставленных задач в условиях, приближенных к производственным
2.	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы	Виды ресурсов (личностных, ситуативных, временных и т.д.) и их пределы, необходимые для успешного выполнения порученной работы; принципы и методы саморазвития и самообразования	Выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Способностью реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
			УК-6.2 Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с	Виды ресурсов (личностных, ситуативных, временных и т.д.) и их пределы, необходимые для успешного выполнения порученной работы; принципы и методы саморазвития и самообразования.	Выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	Способностью реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований

			учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда			рынка труда.
		УК-6.3 Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Условия, средства, личностные возможности, этапы карьерного роста, временные перспективы развития деятельности и требования рынка труда	Формулировать цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда		Навыками реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
		УК-6.4 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно	Принципы и методы управления временем	Оптимально управлять своим временем для саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		Навыками приобретения новых знаний и навыков; оптимального управления своим временем для саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

			полученного результатов			
			УК-6.5 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Методы, способы получения новых знаний и навыков	Проявлять интерес к учебе, использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Навыками применения новых знаний и навыков в будущей профессиональной деятельности



## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	семестр	
		№ 1	№ 2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>20,4</b>		
<b>Аудиторная работа</b>		<b>2</b>	
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	6	2	4
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	6		6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4		0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>87</b>	<b>34</b>	<b>53</b>
<i>письменная контрольная работа</i>	50	20	30
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и т.д.)</i>	37	14	<b>23</b>
Подготовка к экзамену (контроль)	8,6		8,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен		

### 4.2 Содержание дисциплины

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа		ПКР	Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ		
<b>Раздел 1</b> Водный обмен и фотосинтез Тема 1 Структурная организация процессов	36	2			34
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>36</b>	<b>2</b>			<b>34</b>
<b>Раздел 1</b> Водный обмен и фотосинтез Тема 2 Водный обмен	14		2		12
<b>Раздел 1</b> Водный обмен и фотосинтез Тема 3 Фотосинтез	14	2			12

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа		ПКР	Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ		
<b>Раздел 2</b> Энергетика и онтогенез Тема 4 Дыхание и минеральное питание	17		2		15
<b>Раздел 2</b> Энергетика и онтогенез Тема 5 Онтогенез и адаптация к условиям среды	18	2	2		14
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	8,6			8,6	
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>53</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>87</b>

## Введение

Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе естественно-научных знаний. Методы физиологии растений. Физиология растений – теоретическая основа садоводства.

### **Раздел 1 Водный обмен и фотосинтез**

#### **Тема 1 Структурная организация процессов**

Клеточный уровень организации жизни. Химический состав клетки и физиологическая роль ее основных компонентов. Химический состав, структура и функции клеточной стенки. Состав, строение, свойства и функции мембран. Химический состав, структура и функции ядра и рибосом. Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне

Поглощение и выделение веществ клеткой. Культура клеток и тканей, использование для оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала.

#### **Тема 2 Водный обмен**

Водный обмен растительной клетки. Свойства, состояние воды в клетке и значение в жизни растений. Термодинамика водного обмена.

Двигатели водного тока в растении. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий.

Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Применение антитранспирантов. Показатели и пути повышения эффективности использования воды растениями.

#### **Тема 3 Фотосинтез**

Роль фотосинтеза в жизни растений. Лист как оптическая система.

Фотосинтетические пигменты, их свойства и биосинтез. Значение работ К.А. Тимирязева в изучении роли спектрального состава света в фотосинтезе.

Световая фаза фотосинтеза: участие двух фотосистем, фотолиз воды, транспорт электронов и синтез АТФ. Особенности циклического и нециклического фотофосфорилирования. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина. Анатомо-физиологические особенности С3-, С4- и САМ-растений. Транспорт ассимилятов в растении. Светокультура растений.

Показатели, характеризующие фотосинтез. Зависимость фотосинтеза от внутренних и внешних факторов. Дневной ход и сезонные изменения фотосинтеза. Светолюбивые и теневыносливые растения. Использование знаний об отношении растений к свету в практике. Связь фотосинтеза с продуктивностью растения.

### **Раздел 2 Энергетика и онтогенез**

#### **Тема 4 Дыхание и минеральное питание**

Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания. Использование энергии, высвобождающейся в процессе дыхания. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Физиологическая роль элементов минерального питания.

Макро- и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Распределение по органам, накопление и реутилизация элементов минерального питания растений. Биосинтетическая роль корня, ее взаимосвязь с функциями надземных органов. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания. Выращивание растений без почвы.

#### **Тема 5 Онтогенез и адаптация к условиям среды**

Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Фитогормоны, их роль в жизни растений. Использование синтетических регуляторов роста в садово-парковом и ландшафтном строительстве.

Основные закономерности роста, их практическое использование. Глубокий и вынужденный покой растений. Ростовые движения (тропизмы и настии), значение в жизни растений.

Экологическая роль фитохрома. Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития растений. Регуляция прорастания семян. Возрастная изменчивость морфологических и физиологических признаков. Цветение, формирование и созревание плодов и семян. Старение и смерть. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла растения с внешними условиями.

Понятия физиологического стресса, адаптации и устойчивости. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Реакции клетки на внешние воздействия и основанные на них тесты диагностики состояния растительных тканей и растений. Холодостойкость. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений. Значение работ Н.А. Максимова в изучении устойчивости. Анатомо-физиологические особенности ксерофитов и мезофитов, способы приспособления ксерофитов и мезофитов к недостатку воды в окружающей среде.

Реакция растений на загрязнение окружающей среды. Устойчивость растений к действию биотических факторов. Аллелопатические взаимодействия в ценозе. Почвоутомление. Комплексная устойчивость к неблагоприятным факторам среды.

### **4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

**Таблица 4**

#### **Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий**

№ п/п	Название раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1 Водный обмен и фотосинтез</b>					<b>6</b>
1	Тема 1 Структурная организация	Лекция № 1 Введение. Клеточный уровень организации жизни	УК-1		2
2	Тема 2 Водный обмен	Практическое занятие № 1 Изучение водообмена листа	УК-1 УК-6	Защита лабораторных работ	2

№ п/п	Название раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
3	Тема 3 Фотосинтез	Лекция № 2 Использование знаний об отношении растений к свету в практике.	УК-1	Тестирование № 1	2
Раздел 2 Энергетика и онтогенез					6
4	Тема 4 Дыхание и минеральное питание	Практическое занятие № 2 Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян подсолнечника. Определение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корневой системы	УК-1 УК-6	Защита лабораторных работ  Тестирование № 2	2
5	Тема 5 Онтогенез и адаптация к условиям среды	Лекция № 5 Регуляция роста и развития растений	УК-1	Защита лабораторных работ Контрольная работа	2
		Лабораторное занятие № 4 Периодичность роста растений. Определение солеустойчивости растений	УК-1 УК-6		2

Таблица 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 Водный обмен и фотосинтез</b>		
1.	Тема 1 Структурная организация процессов	Клеточный уровень организации жизни. Химический состав клетки и физиологическая роль ее основных компонентов. Химический состав, структура и функции клеточной стенки. Состав, строение, свойства и функции мембран. Химический состав, структура и функции ядра и рибосом. Культура клеток и тканей, использование для оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала. Формируемые компетенции: УК- 1, УК-6
2.	Тема 2 Водный обмен клетки	Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Двигатели водного тока в растении. Биологическое значение транспирации. Формируемые компетенции: УК-6
3.	Тема 3 Фотосинтез	Значение и структурная организация фотосинтеза. Световая фаза фотосинтеза. Особенности циклического и нециклического фотофосфорилирования. Темновая фаза. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Дневная динамика и сезонные изменения фотосинтеза Формируемые компетенции: УК-6
<b>Раздел 2 Энергетика и онтогенез</b>		
4.	Тема 4 Дыхание и минеральное питание	Роль дыхания в жизни растений. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Макро- и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Биосинтетическая роль корня, взаимосвязь с функциями надземных органов. Формируемые компетенции: УК-6
5.	Тема 5 Онтогенез и адаптация к условиям среды	Основные закономерности роста и развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития растений. Возрастная изменчивость физиологических признаков. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды. Холодостойкость, морозостойкость. Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений. Формируемые компетенции: УК-6

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

#### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Практическое занятие № 1 Изучение водообмена листа	ПЗ	Интерактивная форма обсуждения результатов учебной исследовательской деятельности

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **Типовой перечень заданий и вопросов к защите лабораторных работ**

##### Раздел 1 Водный обмен и фотосинтез

1. Проанализируйте состояние воды в вакуоле, в клеточной стенке, в цитоплазме.
2. Почему клетку нельзя рассматривать только как осмотическую систему?
3. Каковы преимущества плазмолитического метода определения осмотического потенциала?
4. Как катионы влияют на свойства цитоплазмы и проницаемость мембран для воды?
5. Что лежит в основе определения состояния устьиц?
6. Какой фитогормон принимает участие в регуляции устьичных движений?
7. На чем основаны методы определения интенсивности транспирации растений?
8. Почему различаются временные параметры определения интенсивности транспирации и водоудерживающей способности?
9. Какие вещества называются антитранспирантами?
10. Какая структура листа растений называется ксероморфной?
11. На чем основаны методы определения осмотических параметров растительных тканей?
12. Назовите полевые методы изучения состояния устьиц.
13. Какая часть молекулы хлорофилла отвечает за поглощение солнечных лучей?
14. Почему фотосинтез не может идти в растворе?
15. Назовите основные факторы повышения эффективности светокультуры растений.

#### **Примерные тестовые задания**

1. Структурной основой мембраны являются...
  1. жиры
  1. фосфолипиды
  2. белки
  3. аминокислоты
2. Холодная почва является физиологически сухой из-за...
  1. резкого снижения транспирации
  2. подавления поглотительной деятельности корня
  3. уменьшения доступной влаги
  4. нарушения водного баланса растения
3. Корневое давление зависит от...
  1. интенсивности газообмена растений
  2. энергетической эффективности дыхания
  3. освещенности растений
  4. оводненности тканей растений
4. Гуттация является проявлением...
  1. транспирации
  2. диффузии веществ
  3. корневого давления
  4. плача растений

5. Молекула хлорофилла возбуждается квантами \_\_\_\_\_ света
  1. зеленого и желтого
  2. зеленого и красного
  3. сине-фиолетового и желтого
  4. красного и сине-фиолетового
6. Гидрофобные свойства молекуле хлорофилла придает...
  1. остаток фитола
  2. карбоциклическое кольцо
  3. магний
  4. порфириновое кольцо
7. В результате световой фазы фотосинтеза образуются...
  1. O<sub>2</sub>, АТФ, НАДФН
  2. O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, АТФ
  3. АТФ, НАДФН, H<sub>2</sub>O
  4. АТФ, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>
8. Первичным акцептором CO<sub>2</sub> у C<sub>4</sub> – растений служит...
  1. фосфоенолпируват
  2. рибулозо – 1,5 дифосфат
  3. рибозо – 5 фосфат
  4. ксилулозо – 5 фосфат
9. К C<sub>3</sub> – растениям относится...
  1. кукуруза
  2. пшеница
  3. сахарный тростник
  4. сорго

### **Примерные задания к письменной контрольной работе**

#### **Вариант № 1**

1. Напишите реферат на тему «Основные закономерности роста, их использование в ландшафтном строительстве»
2. Назовите тесты диагностики состояния растений на основе ответных реакции клетки на повреждающее воздействие.
3. Назовите основные факторы эффективной светокультуры растений.
4. Рассчитайте чистую продуктивность фотосинтеза при увеличении за декаду сухой биомассы с 30 до 75 г, а площади листьев с 10 до 20 дм<sup>2</sup>. Сравните полученное значение с известными по литературе данными.

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине (УК-1, УК - 6)**

1. Строение и функции компонентов клетки.
2. Химический состав растительной клетки.
3. Белки, их состав, структура и роль.
4. Нуклеиновые кислоты, особенности строения и роль в биосинтезе белков.
5. Липиды растений, их функции.
6. Структура и функции мембран.
7. Проблема мембранной проницаемости. Транспорт веществ.

8. Раздражимость и реакция клетки на повреждающее воздействие.
9. Биоэлектрические процессы в растениях. Потенциалы покоя (ПП) и действия (ПД).
10. Роль ферментов в жизни растений.
11. Водообмен растений, его составляющие.
12. Термодинамические основы водообмена растений.
13. Методы определения водного и осмотического потенциала растений.
14. Особенности корневой системы как органа поглощения воды.
15. Транспирация и ее регулирование растением в разных экологических условиях.
16. Понятие о водном балансе растений и посевах.
17. Физиологические основы орошения.
18. Диагностика дефицита питательных элементов.
19. Поглощение минеральных веществ корневой системой растений.
20. Ионный транспорт в растении (внутриклеточный, ближний, дальний).
21. Реутилизация веществ в растении.
22. Влияние экологических факторов на поглощение минеральных веществ.
23. Азотное питание растений. Работы Д.Н. Прянишникова.
24. Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях.
25. Физиологические основы применения удобрений.
26. Особенности питания растений в беспочвенной культуре.
27. Транспорт органических веществ по флоэме. Работы А.Л. Курсанова.
28. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений.
29. Клеточные основы роста и развития.
30. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения.
31. Использование фитогормонов и физиологически активных веществ в садоводстве.
32. Зависимость роста от внутренних факторов. Ростовые явления.
33. Методы изучения роста растений.
34. Основные закономерности роста.
35. Свет как фактор, регулирующий рост и развитие растений. Рецепторы красного и синего света.
36. Движения растений. Значение в жизни и механизмы.
37. Морфологические, физиологические и биохимические признаки общих возрастных изменений у растений.
38. Периодизация онтогенеза растений.
39. Яровизация и ее физиологическое значение.
40. Фотопериодизм, его физиологическое значение.
41. Гипотеза М.Х. Чайлахяна о двухкомпонентной гормональной системе зацветания.
42. Формирование семян, как эмбриональный период онтогенеза.

43. Физиология покоя и прорастания семян.
44. Физиологические основы хранения семян, плодов, овощей, сочных и грубых кормов.
45. Зависимость качества урожая от почвенно-климатических условий.
46. Физиолого-биохимические процессы при формировании корнеплодов.
47. Физиолого-биохимические процессы при формировании клубней картофеля.
48. Физиолого-биохимические процессы при формировании и созревании плодов.
49. Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающих воздействий.
50. Холодоустойчивость растений.
51. Морозоустойчивость растений.
52. Закаливание растений, его фазы. Работы И.И. Туманова.
53. Зимостойкость. Методы определения жизнеспособности с/х культур.
54. Влияние на растение избытка влаги.
55. Полегание растений и его причины.
56. Засухоустойчивость растений.
57. Жаростойкость растений.
58. Солеустойчивость растений.
59. Газоустойчивость растений.
60. Действие радиации на растение.

## **6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

### **Критерии оценивания результатов обучения**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	Оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	Оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.

Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Для допуска к экзамену студент должен, выполнить и защитить все лабораторные задания, сдать письменную контрольную работу, выполнить 2 контрольных тестирования.

Студенты, не сдавшие экзамен в установленное время, могут завершить выполнение программы дисциплины в течение двух недель после окончания сессии при условии наличия соответствующего допуска, выданного деканатом.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература**

1. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. Под ред. проф. Н.Н. Третьякова. - М.: КолосС, 2005.
2. Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В., Фаттахова Н.К. Практикум по физиологии и растений. – М.: РГАУ-МСХА, 2010. –110 с.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Кошкин Е.И. Физиологические основы селекции растений. – М.: АГРАМАК- МЕДИА, 2014. – 391 с.
2. Кошкин Е.И. Патофизиология сельскохозяйственных культур – М.: ПРОСПЕКТ, 2016. – 304 с.
3. Кузнецов Вл. В., Дмитриева Г А. Физиология растений. - М.: Высшая школа, 2005. –736 с.
4. Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В. Физиологические основы прецизионного растениеводства. – М.: ООО «Реарт», 2018. – 96 с.

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Панфилова О.Ф. Методические указания по дисциплине «Физиология и биохимия растений» – М.: РГАУ-МСХА, 2016.
2. Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В. Современная литература по физиологии и биохимии растений. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2013. – 39 с.

## **8. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. [www.ippras.ru](http://www.ippras.ru) Журнал «Физиология растений» (открытый доступ)
2. [www.agrobiology.ru](http://www.agrobiology.ru) Журнал «Сельскохозяйственная биология» (открытый доступ)
3. [www.cnshb.ru](http://www.cnshb.ru) Библиотека ВАСХНИЛ (открытый доступ)

### 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 8  
Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы.
1	2
6 корпус 154 учебная аудитория для проведения лабораторно-практических занятий	1 Столы лабораторные 12 шт. 2 Табуреты 15 шт. 3 Доска меловая 1 шт. 4 Воляная баня ПЭ 4300 1 шт. 5 Фотоэлектрорекориметр ФЭК-56 6 Весы лабораторные 2 шт.
6 корпус 156 учебная аудитория для проведения лабораторно-практических занятий	1 Столы лабораторные 12 шт. 2 Табуреты 15 шт. 3 Доска меловая 1 шт. 4 Воляная баня ПЭ 4300 1 шт. 5 Фотоэлектрорекориметр ФЭК-56 6 Весы лабораторные 2 шт.
6 корпус 248 учебная аудитория для проведения лабораторно-практических занятий	1 Столы лабораторные 12 шт. 2 Табуреты 15 шт. 3 Доска меловая 1 шт. 4 Воляная баня ПЭ 4300 1 шт. 5 Фотоэлектрорекориметр ФЭК-56 1 шт. 6 Весы лабораторные 2 шт.
6 корпус 249 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения ВКР	1 Столы 12 шт. 2 Табуреты 20 шт. 3 Доска меловая 1 шт. 4 Видеопроектор 3500 Лм 1 шт. 5 Системный блок с монитором 1 шт. Столы, стулья, системный блок с монитором
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова. Читальные залы библиотеки	Столы, стулья, системный блок с монитором
Общезипте, Комната для самоподготовки	

### 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЖЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение текущих проблем физиологии растений, последних достижений науки и возможностей их практического использования.

Растительный организм необходимо рассматривать как совокупность систем различной степени сложности. Внимательно изучите особенности растений как автотрофного организма. Обратите особое внимание на азотный обмен растений и его роль в круговороте азота в природе. Практическое значение имеют физиологические основы орошения, показатели продуктивности расхода воды, применение удобрений как способа повышения урожайности и эффективности использования воды.

Особое внимание обратите на основные закономерности роста и его гормональную регуляцию – физиологические основы применения регуляторов роста. Необходимо подробно рассмотреть фотопериодизм и яровизацию как способы синхронизации жизни с ходом сезонных изменений в природе, возможности управления развитием растений.

При изучении вопросов адаптации и устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды-нагоенов и вредителей необходимо рассмотреть их влияние на физиологическое состояние растений, обратить внимание на защитно-приспособительные реакции, условия, в которых они реализуются. Освоить методы экспресс-диагностики состояния растений и пути повышения их устойчивости.

Изучая курс физиологии и биохимии растений, необходимо не упускать из вида, что растение – это сложная саморегулирующаяся адаптивная система. Только изучив закономерности функционирования этой системы, можно профессиональные задачи в области садоводства.

#### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан в течение двух недель во внеурочное время выполнить практические работы. На кафедре ежедневно выделяется день отработки пропущенных занятий с дежурством преподавателя до 18.00. Дежурный преподаватель подписывает выполнение экспериментальной части. Записать работу необходимо на следующем лабораторном занятии. Материал пропущенных лекций необходимо проработать самостоятельно. Рабочей программой предусмотрены консультации в течение семестра, которыми необходимо активно пользоваться.

### 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

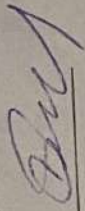
Эффективность работы обеспечивается широким использованием активных форм проведения занятий, ориентацией на будущую специальность.

При проведении лабораторных занятий необходимо, чтобы каждый студент выполнял работу самостоятельно. В начале каждого занятия необходимо провести опрос студентов по прошедшей теме для того, чтобы вынести насколько студенты освоили пройденную тему. При защите студентами работ необходимо обращать внимание на практическое применение полученных знаний и владение использованными методами. По материалам самостоятельной работы целесообразно предлагать студентам подготовить доклады на 5 - 6 минут, что повысит их активность и поможет подготовиться к выступлениям на конференциях.

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем физиологии и биохимии растений, последних достижений науки и возможностей их использования на практике.

Программу разработала

Панфилова О.Ф., к.с.-х.н., доцент



на рабочую программу дисциплины Б1.О.20 «Физиология растений» ОППО ВО по направлению 35.03.05 «Садоводство» направления «Плотовоощеводство и декоративное садоводство» (квалификация выпускника – бакалавр), заочная форма обучения

Матвеев Н.Н., профессором кафедры растениеводства и луговых экосистем, д.с.-х.н. (далее по тексту рецензент), проведена ревизия рабочей программы дисциплины Б1.О.14 «Физиология растений» ОППО ВО по направлению 35.03.05 «Садоводство» направления «Плотовоощеводство и декоративное садоводство» (квалификация выпускника – бакалавр), заочная форма обучения, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева», на кафедре физиологии растений (разработчик – Панфилова О.Ф., к.с.-х.н., доцент). Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины Б1.О.14 «Физиология растений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.05 «Садоводство». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Предъявленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОППО ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.О.20.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.05 «Садоводство».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физиология растений» закреплены компетенции. Дисциплина «Физиология растений» и представляемая Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть, соответствуют специфике и содержанию дисциплины и деконструировуют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоемкость дисциплины «Физиология растений» составляет 108 часов (3 академических единицы).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и курсам исключения дублирования в содержании дисциплины соответствует действительности. Дисциплина «Физиология растений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОППО ВО и Учебного плана по направлению 35.03.05 «Садоводство», и возможность дублирования в содержании отсутствует.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, использование различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
9. Программа дисциплины «Физиология растений» предполагает занятие в интерактивной форме.
10. Виды, содержание и трудоемкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.05 «Садоводство».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (определенная контрольная работа, защита лабораторных работ, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1.О.20, ФГОС ВО направления 35.03.05 «Садоводство».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено – основным литературой – 2 источника, дополнительная литература – 4 наименования, методическим указателями – 2 источника. Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.05 «Садоводство».

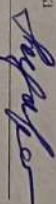
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Физиология растений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Физиология растений».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной ревизии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физиология растений» ОППО ВО по направлению 35.03.05 «Садоводство» направленности «Плотовоощеводство и декоративное садоводство» (квалификация выпускника – бакалавр), заочная форма обучения, разработанная Панфиловой О.Ф., к.с.-х.н., доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволяет при ее реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Матвеев Н.Н., профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем, д.с.-х.н., профессор

  
(подпись)

«28» августа 2025 г.