

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаров С.С., д.с.-х.н.

Должность: И.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры

Дата подписания: 2025.01.25 14:49:01

Уникальный идентификатор документа:

75bfa38f9af18376da87cd3ecd1bfa3eefe320d6



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт агробиотехнологии  
Кафедра физиологии растений

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры

Макаров С.С., д.с.-х.н.

“ ” 2024 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.11 Физиология растений**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.10 Ландшафтная архитектура

Направленность: «Ландшафтное проектирование и дизайн»

Курсы 1, 2

Семестры 2, 3, 4

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчик: Панфилова О.Ф., к.с.-х.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«25» августа 2024 г.

Рецензент<sup>1</sup>: Лазарев Н.Н., д.с.-х.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«28» августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура.

Программа обсуждена на заседании кафедры физиологии растений  
протокол № 11 от «28» августа 2024 г.

И.о. зав. кафедрой Ларикова Ю.С., к.б.н., доцент


(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«28» августа 2024 г.

**Согласовано:**

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

(подпись)

«28» августа 2024 г.

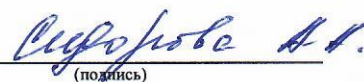
Заведующий выпускающей кафедрой ландшафтной архитектуры

  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«28» августа 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

<sup>1</sup> Рецензент должен быть с другой профильной кафедры или организации

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ПО СЕМЕСТРАМ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.11 Физиология растений**  
**для подготовки бакалавра по направлению 35.03.10 Ландшафтная архитектура**  
**направленности «Ландшафтное проектирование и дизайн»**

**Цель освоения дисциплины** в соответствии с компетенциями по дисциплине состоит в приобретении 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 исследовательской работы.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Физиология растений» в основной профессиональной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 35.03.10 Ландшафтная архитектура включена в блок обязательных дисциплин.

**Требование к результатам освоения дисциплины:** Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций - ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зач. ед.), в т.ч. лекции – 8 ч., практические занятия - 10 ч., КРА – 0,65 ч., самостоятельная работа – 112,75 ч, контроль – 12, 6 ч. Промежуточный контроль – зачет, экзамен.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Физиология растений» является овладение основами знаний о сущности процессов жизнедеятельности растений. Формирование знаний и умений по физиологическим основам технологии закладки и агротехники зеленых насаждений в ландшафтном строительстве, диагностике функционального состояния растений, прогнозированию действия неблагоприятных факторов среды на состояние растений.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физиология растений», являются «Ботаника», «Химия», «Физика». Дисциплина «Физиология растений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин и модулей: «Урбоэкология и мониторинг», «Декоративное садоводство и питомниководство», «Газоноведение и газоноводство».

Современный уровень знаний позволяет характеризовать фитоценоз, в том числе и в ландшафтном строительстве, как сложную саморегулирующуюся адаптивную систему, все элементы которой взаимосвязаны. Только изучив закономерности функционирования этой системы, можно управлять процессом формирования качества насаждений.

Рабочая программа дисциплины «Физиология 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, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности;	основные законы математических и естественных наук дисциплин;	анализировать возможность использования основных законов естественных наук дисциплин в решении типовых задач профессиональной деятельности;	навыками использования основных законов естественных наук дисциплин в решении типовых задач профессиональной деятельности;
2	ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач ландшафтной архитектуры;	основные законы математических и естественных наук дисциплин для решения стандартных задач ландшафтной архитектуры;	использовать основные законы естественных наук дисциплин для решения стандартных задач ландшафтной архитектуры;	навыками практического применения основных законов естественных наук дисциплин для решения стандартных задач ландшафтной архитектуры;
3	ОПК-1.3	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности;	современные методы анализа и моделирования;	анализировать возможность использования методов анализа и моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности;	навыками использования современных методов анализа и моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности;
4	ОПК-4.2	Обосновывает элементы технологии выращивания растений с учетом почвенно-климатических условий и ландшафтных характеристик территорий;	современные методы мониторинга состояния объектов ландшафтной архитектуры и рекреационных насаждений;	оценить соответствие агроландшафтных характеристик территорий с адаптационным потенциалом растений;	методами оценки физиологических требований и способами улучшения физиологического состояния растений.

## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по курсам и сессиям

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	в т. ч. по курсам и сессиям		
		1 курс	2 курс	
		2 семестр	3 семестр	4 семестр
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>				
Аудиторная работа	18,65	2	8,25	8,4
В том числе:				
лекции (Л)	8		4	4
Практические занятия (ПЗ)	10	2	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,65		0,25	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>112,75</b>	<b>34</b>	<b>23,75</b>	<b>55,0</b>
В том числе:				
подготовка контрольной работы	56	14	12	30
самостоятельное изучение разделов	51	20	9	22
самоподготовка к текущему контролю знаний	5,75		2,75	3
<b>Зачет/ экзамен (контроль)</b>	<b>12,6</b>		<b>4</b>	<b>8,6</b>
Вид контроля:			Зачет	Экзамен

## 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3

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 2 семестр</b>	<b>36</b>		<b>2</b>		<b>34</b>
Раздел 1 Водный обмен и фотосинтез Тема 2 Водный обмен	16	2	2		12
Раздел 1 Водный обмен и фотосинтез Тема 3 Фотосинтез	15,75	2	2		11,75
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	4			4	
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4,25</b>	<b>23,75</b>
Раздел 2 Энергетика и онтогенез Тема 4 Дыхание и минеральное питание	29	2	2		25
Тема 5 Онтогенез и адаптация к условиям среды	34	2	2		30
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	8,6			8,6	
<b>Всего за 4 семестр</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>55</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>13,25</b>	<b>112,75</b>

### Введение

Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе естественно-научных знаний. Методы физиологии растений. Физиология растений – теоретическая основа садово-паркового и ландшафтного строительства. Особенности физиологии древесных растений.

## Раздел 1 Водный обмен и фотосинтез

### Тема 1 Структурная организация

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 при пересадке крупномерного материала. 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. Цикл Кальвина. Транспорт ассимилятов в растении. Светокультура растений.

Показатели, характеризующие фотосинтез. Зависимость фотосинтеза от внутренних и внешних факторов. 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. Энергетика дыхания. Использование энергии, высвобождающейся в процессе дыхания. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий.

Физиологическая роль элементов минерального питания. Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Биосинтетическая роль деятельности 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 развития, их практическое использование. Ростовые движения (тропизмы и настии), значение в жизни растений. Онтогенез и основные этапы развития растений. Цветение, формирование и созревание плодов и семян. Старение и смерть. Фотопериодизм и яровизация. 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. Закаливание. Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений.

### 4.3 Лекции/лабораторные/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
Раздел 1 Водный обмен и фотосинтез					10
1	Тема 1 Структурная организация	ПЗ № 1 Введение. Клеточный уровень организации жизни	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тестирование № 1	2
2	Тема 2 Водный обмен	Лекция № 1 Пути повышения эффективности использования воды растениями	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тестирование № 1 Защита практических работ	2
3	Тема 3 Фотосинтез	ПЗ № 2 Определение интенсивности транспирации и водоудерживающей способности	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-4.2		2
		Лекция № 2 Использование знаний о светолюбии растений в практике.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Тестирование №1 Защита практических работ Контрольная работа № 1	2
		ПЗ № 3 Изучение химических свойств пигментов листа. Определение содержания пигментов в листьях.	ОПК-1.1 ОПК-4.2		
Раздел 2 Энергетика и онтогенез					8
4	Тема 4 Дыхание и минеральное питание	Лекция № 3 Роль дыхания в жизни растений	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тестирование №2 Защита практических работ	2
5	Тема 5 Онтогенез и адаптация	ПЗ 3 № 4 Определение дыхательного коэффициента. Определение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корней	ОПК-4.2		2
		Лекция № 4 Регуляция роста и развития растений	ОПК-1.1 ОПК-1.3	2	
		ПЗ № 5 Периодичность роста растений. Определение солеустойчивости растений.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.2	Контрольная работа № 2 Защита практических работ	2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ 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	Химический состав клетки и физиологическая роль ее основных компонентов. Химический состав, структура и функции клеточной стенки. Культура клеток и тканей, использование для оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала.
2.	Тема 2 Водный обмен клетки	Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Осмотические явления в клетке. Двигатели водного тока в растениях. Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Применение антитранспирантов в ландшафтном строительстве.
3.	Тема 3 Фотосинтез	Значение и структурная организация фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Световая фаза фотосинтеза: участие двух фотосистем, фотолиз воды, транспорт электронов и синтез АТФ. Особенности циклического и нециклического фотофосфорилирования. Темновая фаза фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Дневная динамика и сезонные изменения фотосинтеза. Методы изучения фотосинтеза. Основные показатели, характеризующие фотосинтетическую деятельность растений.
<b>Раздел 2 Энергетика и онтогенез</b>		
4.	Тема 4 Дыхание и минеральное питание	Роль дыхания в жизни растений. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Макро- и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Биосинтетическая роль деятельности корня, ее взаимосвязь с функциями надземных органов.
5.	Тема 5 Онтогенез и адаптация к условиям среды	Основные закономерности роста и развития, их практическое использование. Онтогенез и основные этапы развития растений. Возрастная изменчивость физиологических признаков. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды. Холодостойкость. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Определение содержания фотосинтетических пигментов в листьях и их функциональной активности	ПЗ	Интерактивная форма обсуждения результатов индивидуальной учебной исследовательской работы

### 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 практических 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. Что происходит при действии кислоты на хлорофилл?
16. Изменяются ли оптические свойства хлорофилла под действием щелочи?
17. В каких областях ФАР максимальное поглощение света у хлорофилла?
18. В каких областях ФАР максимальное поглощение света у каротиноидов?
19. В какой фазе цикла Кальвина используются продукты световой фазы?
20. В чем состоят различия химизма фотосинтеза у  $C_4$  – и  $C_3$  – растений?
21. С каким интервалом времени берут пробы для определения чистой продуктивности фотосинтеза?
22. Назовите основные факторы эффективной светокультуры растений.

### **Интерактивная форма обсуждения результатов учебной исследовательской работы**

#### **Тема 3 «Фотосинтез», Практическое занятие № 3**

#### **Определение содержания фотосинтетических пигментов в листьях и их функциональной активности**

1. Обсуждение проблемы:
  - значение фотолиза воды в фотосинтезе
  - структурная организация фотосинтетических систем
  - участники донорно-акцепторных отношений при фотолизе воды и в модельном опыте.
2. Проведение экспериментальной работы и обсуждение полученных данных
3. Дискуссия на тему «Системы искусственного фотосинтеза: достижения и перспективы».

#### **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 циклического транспорта электронов образуется...
1.  $O_2$
  2. глюкоза
  3.  $H_2O$
  4. АТФ
8. В результате световой фазы фотосинтеза образуются...
1.  $O_2$ , АТФ, НАДФН
  2.  $O_2$ ,  $H_2O$ , АТФ
  3. АТФ, НАДФН,  $H_2O$
  4. АТФ,  $H_2O$ ,  $O_2$
9. Первичным акцептором  $CO_2$  у  $C_4$  – растений служит...
1. фосфоенолпироват
  2. рибулозо – 1,5 дифосфат
  3. рибозо – 5 фосфат
  4. ксилулозо – 5 фосфат

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

### **Задание № 1**

1. Напишите реферат на тему «Основные закономерности роста, их использование в ландшафтном строительстве»
2. Назовите тесты диагностики состояния растений на основе ответных реакций 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.

### **Задание № 2**

1. Напишите реферат на тему «Автономная и экологическая регуляция онтогенеза».
2. Проанализируйте эффективность практического применения антитранспирантов.
3. Изобразите графически и проанализируйте влияние на фотосинтез внешних факторов.
4. Рассчитайте осмотический потенциал клетки в состоянии полного насыщения водой при гидростатическом потенциале 0,5 Мпа.

Сравните полученное значение с известными по литературе данными. Каковы возможности практического использования параметров водообмена.

### **Вопросы к зачету по дисциплине**

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. Углеводы и их роль в жизни растений.
6. Липиды растений, их функции.

7. Структура и функции мембран.
8. Химический состав, структура и функции клеточной стенки.
9. Химический состав, структура и функции ядра и рибосом.
10. Проблема мембранной проницаемости. Транспорт веществ.
11. Раздражимость и реакция клетки на повреждающее воздействие.
12. Биоэлектрические процессы в растениях. Потенциалы покоя (ПП) и действия (ПД).
13. Понятие о водном балансе растений и посевов.
14. Физиологические основы орошения.
15. Методы диагностики обеспеченности растений водой.
16. Лист как орган фотосинтеза.
17. Хлоропласты. Их состав, строение и функции.
18. Пигменты хлоропластов. Их состав, строение и функции.
19. Химические и оптические свойства пигментов листа.
20. Фотосинтетическое фосфорилирование.
21. Темновая фаза фотосинтеза у растений С3- типа (цикл Кальвина).
22. С4- тип фотосинтеза (тип Хетча и Слэка) и САМ-тип.
23. Фотодыхание и его значение.
24. Методы изучения фотосинтеза.
25. Светокультура декоративных растений.

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	Заслуживает студент, освоивший знания и умения без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Незачет	Пропуски занятий, многие учебные задания либо не выполнены, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, практические навыки не сформированы.



## Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Роль ферментов в жизни растений.
2. Водобмен растений, его составляющие.
3. Термодинамические основы водобмена растений.
4. Методы определения водного и осмотического потенциала растений.
5. Особенности корневой системы как органа поглощения воды.
6. Транспирация и ее регулирование растением в разных экологических условиях.
7. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход.
8. Применение антитранспирантов при пересадке крупномерного материала.
9. Зависимость фотосинтеза от экологических факторов.
10. Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы. Показатели, характеризующие фотосинтетические свойства фитоценоза (ИЛП, ФП, ЧПФ).
11. Фотосинтез и урожай.
12. Пути оптимизации фотосинтетической деятельности посевов.
13. Значение дыхания в жизни растений.
14. Методы учета дыхания.
15. Оксидоредуктазы, их функции.
16. Гликолиз, его регуляция и энергетика.
17. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (Цикл Кребса).
18. Значение окислительного пентозофосфатного цикла в энергетике и метаболизме растений.
19. Электронно-транспортная цепь дыхания, окислительное фосфорилирование.
20. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
21. Зависимость дыхания от экологических факторов.
22. Дыхание и урожай. Дыхательные затраты на рост и поддержание.
23. Макроэлементы, содержание в растениях, функции, признаки недостатка.

24. Микроэлементы, роль и функциональные нарушения при недостатке в растении.
25. Диагностика дефицита питательных элементов.
26. Поглощение минеральных веществ корневой системой растений.
27. Ионный транспорт в растении (внутриклеточный, ближний, дальний).
28. Реутилизация веществ в растении.
29. Влияние экологических факторов на поглощение минеральных веществ.
30. Азотное питание растений. Работы Д.Н. Прянишникова.
31. Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях.
32. Физиологические основы применения удобрений.
33. Особенности питания растений в беспочвенной культуре.
34. Транспорт органических веществ по флоэме. Работы А.Л. Курсанова.
35. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений.
36. Клеточные основы роста и развития.
37. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения.
38. Использование фитогормонов и физиологически активных веществ в садоводстве.
39. Зависимость роста от внутренних факторов. Ростовые явления.
40. Методы изучения роста растений.
41. Основные закономерности роста.
42. Свет как фактор, регулирующий рост и развитие растений. Рецепторы красного и синего света.
43. Движение растений. Механизмы.
44. Морфологические, физиологические и биохимические признаки общих возрастных изменений у растений.
45. Периодизация онтогенеза растений.
46. Яровизация и ее физиологическое значение.
47. Фотопериодизм, его физиологическое значение.

48. Гипотеза М.Х. Чайлахяна о двухкомпонентной гормональной системе зацветания.
49. Управление генеративным развитием и старением растений.
50. Формирование семян, как эмбриональный период онтогенеза.
51. Физиология покоя и прорастания семян.
52. Физиологические основы хранения семян, плодов, и овощей.
53. Зависимость качества урожая от почвенно-климатических условий.
54. Физиолого-биохимические процессы при формировании корнеплодов.
55. Физиолого-биохимические процессы при формировании клубней картофеля.
56. Физиолого-биохимические процессы при формировании плодов.
57. Защитно-приспособительные реакции растений.
58. Холодоустойчивость растений.
59. Морозоустойчивость растений.
60. Закаливание растений, его фазы.
61. Зимостойкость. Методы определения жизнеспособности с/х культур.
62. Влияние на растение избытка влаги.
63. Полегание растений и его причины.
64. Засухоустойчивость растений.
65. Жаростойкость растений.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» 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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на

	уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» 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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Кошкин, Евгений Иванович. Экологическая физиология сельскохозяйственных культур: учебное пособие для подготовки магистров по направлению "Агрономия" / Е. И. Кошкин, Г. Г. Гусейнов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва: РГ-Пресс, 2020. - 576 с.: цв. ил., рис., табл. - Библиогр.: с. 570. - ISBN 978-5-9988-0841-8: - Текст: непосредственный.
2. Кузнецов, Владимир Васильевич. Физиология растений: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Агрохимия и агропочвоведение", "Агрономия". / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Высшая школа, 2006. - 741 с. ISBN 5-06-005703-8 – Текст: непосредственный.
3. Панфилова, Ольга Федоровна. Физиология и биохимия растений: практикум / О. Ф. Панфилова, Н. В. Пильщикова, Н. К. Фаттахова. Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. - 96 с. URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo312.pdf>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебник для студ. вузов по агр. спец. / Н. Н. Третьяков, Е. И. Кошкин, Н. М. Макрушин; Ред. Н. Н. Третьяков. - Москва: Колос, 2000. - 640 с.: - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 5-10-002915-3 - Текст: непосредственный.
2. Панфилова, Ольга Федоровна. Физиологические основы прецизионного растениеводства: учебное пособие / О. Ф. Панфилова, Н. В. Пильщикова. Российский государственный аграрный

университет-МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва) -  
Москва: Реарт, 2017. - 96 с. - URL:  
<http://elib.timacad.ru/dl/local/d9389.pdf>.

3. Панфилова, Ольга Федоровна. Физиология растений с основами микробиологии: учебник и практикум для СПО / О. Ф. Панфилова, Н. В. Пильщикова. - 2-е изд., испр. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 185 с. - URL:  
<https://urait.ru/bcode/494665>.

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

1. Панфилова Ольга Федоровна. Физиология растений: рабочая тетрадь для студентов, обучающихся по направлению «Биология» Москва: РГАУ- МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. PDF. ЦНБ имени Н.И. Железнова/SITEW-20180928-13-39-35-14075-88859.
2. Яковлева, Ольга Сергеевна. Среодоулучшающие фитотехнологии: практические работы / О. С. Яковлева, И. Г. Тараканов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Кафедра физиологии растений. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. - 39 с.: табл. - Библиогр.: с. 37-38. –

### **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 9**

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, и 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. 2. Водяная баня ПЭ 4300 1 шт. 5. 5. Фотоэлектроколориметр 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. Водяная баня ПЭ 4300 1 шт. 5. Фотоэлектрoколориметр ФЭК56 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. Водяная баня ПЭ 4300 1 шт. 5. Фотоэлектрoколориметр ФЭК-56 1 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.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки	Столы, стулья, системный блок с монитором
Общежитие. Комната для самоподготовки	Столы, стулья, системный блок с монитором

## 10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных 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. Его уникальные функции – фотосинтез и минеральное питание. Обратите особое внимание на азотный обмен растений и его роль в круговороте азота в природе. Заслуживает пристального изучения продукционный процесс фитоценозов.

Большое значение имеют вопросы эндогенной регуляции, зависимости энергетического и пластического обмена от напряженности условий среды и действия биотических факторов. Практическое значение имеют физиологические основы

орошения, показатели продуктивности расхода воды, применение удобрений как способа повышения продуктивности и декоративных качеств растений, эффективности использования ими воды.

При изучении вопросов адаптации и устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды, патогенов 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 растений, необходимо не упускать из вида, что растение – это сложная саморегулирующаяся адаптивная система, все элементы которой взаимосвязаны. Только изучив закономерности функционирования этой системы, можно управлять продукционным процессом фитоценозов.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан в течение двух недель во внеурочное время выполнить лабораторные работы. На кафедре еженедельно выделяется день отработки пропущенных занятий с дежурством преподавателя до 18.00. Дежурный преподаватель подписывает выполнение экспериментальной части. Защищать 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 и интерактивных форм проведения занятий, ориентацией на будущую специальность.

При проведении практических занятий необходимо, чтобы каждый студент выполнял работу самостоятельно. В начале занятия необходимо провести опрос студентов по прошедшей теме для того, чтобы выяснить 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 растений, последних достижений науки и возможностей их использования на практике.

Изучая курс физиологии растений, необходимо не упускать из вида, что растение — это сложная саморегулирующаяся адаптивная система, все элементы которой взаимосвязаны. Только изучив закономерности функционирования этой системы, можно управлять продукционным процессом фитоценозов.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан в течение двух недель во внеурочное время выполнить лабораторные работы. На кафедре еженедельно выделяется день отработки пропущенных занятий с дежурством преподавателя до 18.00. Дежурный преподаватель подписывает выполнение экспериментальной части. Защищать 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 и интерактивных форм проведения занятий, ориентацией на будущую специальность.

При проведении практических занятий необходимо, чтобы каждый студент выполнял работу самостоятельно. В начале занятия необходимо провести опрос студентов по прошедшей теме для того, чтобы выяснить 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 растений, последних достижений науки и возможностей их использования на практике.

Программу разработала:

Панфилова О.Ф., к.с.-х.н., доцент





## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.11 «Физиология растений» ОПОП ВО по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» направленности «Ландшафтное проектирование и дизайн» (квалификация выпускника – бакалавр),  
заочная форма обучения

Лазаревым Н.Н., профессором кафедры растениеводства и луговых экосистем, д.с.-х.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.О.11 «Физиология растений» ОПОП ВО по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» направленности «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика» (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.11 «Физиология растений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.О.11.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физиология растений» закреплены 4 компетенции. Дисциплина «Физиология растений» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Физиология растений» составляет 144 часа (4 зачётных единицы).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Физиология растений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» и возможность дублирования в содержании отсутствует.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
9. Программа дисциплины «Физиология растений» предполагает занятие в интерактивной форме.
10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (письменная контрольная работа, защита лабораторных работ, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета и экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1.О.11 ФГОС ВО направления 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, методическими указаниями – 2 источника, Интернет-ресурсами – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».

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 рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физиология растений» ОПОП ВО по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» направленности «Ландшафтное проектирование и дизайн» (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 позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

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

  
(подпись)

«28» августа 2024 г.