



Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Макаров Сергей Сергеевич  
Должность: И.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры  
Дата подписания: 16.02.2024 11:23:37  
Уникальный программный ключ:  
75bfaf5819af1852dda82cd3ecd1bfaf3eeef320db

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 агrobiотехнологии  
Кафедра физиологии растений

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.директора института садоводства и  
ландшафтной архитектуры



С.С. Макаров

«28» февраля 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.11 Физиология растений

для подготовки бакалавров  
ФГОС ВО

Направление 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»

Направленности: «Ландшафтное проектирование и дизайн»

Курс 2

Семестры 3,4

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2023

Разработчики: Яковлева О.С., к.б.н., доцент  
Тараканов И.Г., д.б.н., профессор

«28» августа 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры Физиологии растений

Зав. кафедрой И.Г. Тараканов, д.б.н., профессор

«28» августа 2023 г.

Рецензент: Е.А. Калашникова, д.б.н., профессор

«28» августа 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института Садоводства и ландшафтной архитектуры

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«28» августа 2023 г.

Зав. выпускающей кафедрой «Ландшафтной архитектуры»  
А.В.Фёдоров, д.с.-х.н., доцент

«28» августа 2023 г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

Ермилова Л.В.  
(подпись)

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:  
Методический отдел УМУ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>2</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>7</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	7
ПО СЕМЕСТРАМ .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>18</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>19</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	19
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	23
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>24</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	24
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	24
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	24
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>25</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>25</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>26</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	26
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>27</b>

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

**Цель освоения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Физиология растений» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области физиологии и биохимии растений для применения на практике по выращиванию декоративных растений.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть Б1.О.11 учебного плана по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина состоит из тесно взаимосвязанных разделов, представляющих структурно-функциональную организацию и энергетику растения, водный обмен и минеральное 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.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зач.ед. (144 часа).

**Промежуточный контроль:** зачёт, экзамен.

## **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Физиология растений» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области физиологии и биохимии растений для применения на практике по выращиванию декоративных растений.

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

Дисциплина «Физиология растений» включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в цикл базовых дисциплин.

Реализация в дисциплине «Физиология растений» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физиология растений» являются «Ботаника», «Химия», «Физика», «Почвоведение с основами геологии», «Агрометеорология»

Дисциплина «Физиология растений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Газоноведение и газоноводство»,

«Оранжерейное и комнатное цветоводство», «Древоводство и декоративное питомниководство», «Урбоэкология и мониторинг насаждений». .

Особенностью дисциплины является то, что физиология растений служит теоретической основой рационального земледелия. Современный уровень знаний позволяет управлять процессом формирования декоративных искусственных устойчивых фитоценозов.

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

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы концепций :	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1.1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или)	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных методов анализа достижений науки и производства в агрономии	Физиологические процессы, протекающие в растениях	Организовать работу по изучению физиологии растений	Навыками по получению Новых знаний физиологии различных растений
	ОПК-1.2	организации на основе анализа достижений науки и производства;	ОПК-1.2 Использует методы решения задач развития агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства	Самостоятельно расширять кругозор по физиологии различных растений	Установить взаимосвязь между физиологическими процессами, протекающими в растении	Способами регулирования физиологических процессов, протекающих в растении
	ОПК-1.3		ОПК-1.3 Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в	Физиологические особенности основных декоративных культур	Устанавливать соответствие климатических и почвенных ресурсов с требованиями основных декоративных растений.	Методами оценки физиологических требований основных декоративных растений к климатическим и почвенным условиям

			агрономии			
4	ОПК-4.2	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;	ОПК-4.2 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	Способы создания устойчивых искусственных фитоценозов.	Оценить физиологическое состояние растений, входящих в фитоценоз и их адаптационный потенциал.	Способами улучшения физиологического состояния растений, входящих в фитоценоз.

## 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 и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№ 3	№4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>82,65</b>	<b>48,25</b>	<b>34,4</b>
<b>Аудиторная работа:</b>		<b>48,25</b>	<b>34,4</b>
<i>лекции (Л)</i>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<i>практические занятия (ЛЗ)</i>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>16</b>
<i>консультации перед экзаменом</i>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	<b>0,65</b>	<b>0,25</b>	<b>0,4</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>36,75</b>	<b>23,75</b>	<b>13</b>
<i>контрольная работа</i>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	<b>21,75</b>	<b>14,75</b>	<b>7</b>
<i>подготовка к экзамену</i>	<b>24,6</b>	<b>-</b>	<b>24,6</b>
<b>Вид контроля:</b>		<b>Зачет</b>	<b>Экзамен</b>

### 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПР	
Введение	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>



Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПР	
Раздел 1 «Физиология и биохимия растительной клетки»	18	4	10	4
Раздел 2 «Водный обмен»	12	2	6	4
Раздел 3 «Фотосинтез»	16,75	4	8	4,75
Раздел 4 «Дыхание»	14	4	6	4
КРА	0,25	-	-	-
Зачёт	5			5
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>23,75</b>
Раздел 5 «Минеральное питание»	14	4	6	4
Раздел 6 «Рост и развитие»	17	6	6	5
Раздел 7 «Устойчивость и адаптация»	14	6	4	4
КРА + консультация	2,4	-	-	-
Экзамен	24,6	-	-	-
<b>Всего за 4 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>13</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>36,75</b>

## Введение

Предмет, задачи и место физиологии растений в системе биологических дисциплин.

Методы физиологии растений. Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации. Физиология растений – теоретическая основа растениеводства. История физиологии растений. Роль русских учёных в развитии этой науки. Современные проблемы физиологии и биохимии растений.

### Раздел 1 Физиология и биохимия растительной клетки

Тема 1 Состав и строение растительной клетки

Химический состав клетки. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов. Витамины и их роль в жизни растений.

Строение растительной клетки. Физиологическая роль ее основных компонентов. Химический состав, структура и функции клеточной стенки..

Состав, строение, свойства и функции мембран.

Тема 2 Функционирование растительной клетки

Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Поглощение и выделение веществ клеткой.

Реакции клетки на внешние воздействия и основанные на них тесты диагностики состояния растительных тканей и растений. Электрические явления.

## **Раздел 2** Водный обмен

Тема 3 Водный обмен растительной клетки.

Свойства воды и ее значение в жизни растений. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды. Растительная клетка как осмотическая система. Осмотический и водный потенциалы клетки, методы их определения.

Тема 4 Поглощение и испарение воды растением

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

Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Регулирование транспирации. Строение и функционирование устьиц. Методы изучения транспирации.

Тема 5 Эффективность использования воды

Транспирационный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Способы повышения эффективности использования воды.

Водный баланс растения и посева. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения.

## **Раздел 3** Фотосинтез

Тема 6 Структурная организация, химизм и энергетика фотосинтеза

Космическая роль фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева. Структурная организация фотосинтеза. Листа как органа фотосинтеза. Химический состав, структура и функции хлоропластов. Фотосинтетические пигменты.

Световая фаза фотосинтеза. Фотофосфорилирование. Темновая фаза фотосинтеза. Анатомио-физиологические особенности  $C_3$ -,  $C_4$ - и САМ-растений. Фотодыхание.

Тема 7 Фотосинтез и урожай

Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Дневная динамика и сезонные изменения фотосинтеза. Светолюбивые и теневыносливые растения. Использование знаний об отношении растений к свету в агрономической практике. Методы изучения фотосинтеза.

Основные показатели, характеризующие фотосинтетическую деятельность посевов. Пути повышения продуктивности посевов. Светокультура.

## **Раздел 4 Дыхание**

### Тема 8 Химизм и энергетика дыхания

Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Митохондрии. Пути дыхательного обмена. Анаэробная и аэробная фаза дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания.

### Тема 9 Дыхания и продукционный процесс

Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.

Дыхание как центральное звено обмена веществ. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий.

## **Раздел 5 Минеральное питание.**

### Тема 10 Физиология поглощения, распределения и усвоения элементов минерального питания

Химический элементный состав растений. Критерии необходимости элементов. Физиологическая роль макро- и микроэлементов. Азотный обмен растений. Работы Прянишникова Д.Н. Распределение по органам, накопление и вторичное использование (реутилизация) элементов минерального питания растений. Биосинтетическая роль деятельности корня.

### Тема 11 Физиологические основы применения удобрений.

Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений. Физиологически уравновешенные растворы и их практическое применение. Гидропоника. Физиологические основы применения удобрений.

## **Раздел 6 Рост и развитие**

### Тема 12 Рост и его закономерности

Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Рост и методы его изучения. Фитогормоны, их роль в жизни растений. Физиологические основы применения синтетических регуляторов роста в растениеводстве.

Основные закономерности роста и их использование в растениеводстве. Глубокий и вынужденный покой растений. Ростовые движения (тропизмы и настии), их значение в жизни растений. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Фотоморфогенез. Экологическая роль фитохрома и других фоторецепторов.

### Тема 13 Онтогенез и его регуляция

Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития растений.

Возрастная изменчивость морфологических и физиологических признаков. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла растения с сезонными изменениями внешних условий. Теория циклического старения и омоложения по Кренке.

#### **Раздел 7 Устойчивость и адаптация.**

Тема 14 Устойчивость растений и ее диагностика

Понятия физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Физиологические основы устойчивости. Закаливание растений. Физиологические методы диагностики устойчивости растений.

Холодостойкость. Морозоустойчивость растений. Значение работ И.И. Туманова. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимне-весенний период.

Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений. Экологические группы растений. Значение работ Н.А. Максимова. Полегание посевов, меры предотвращения.

Устойчивость растений к действию биотических и антропогенных факторов. Физиологические основы иммунитета. Аллелопатические взаимодействия в ценозе. Реакция растений на загрязнение окружающей среды.

### **4.3 Лекции и практические занятия**

Таблица 4

#### **Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>	Кол-во часов
1.	<b>Введение</b>				
	Тема 1. Физиология растений как наука	Лекция №1 Физиология растений как наука	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2		2
		Практическая работа № 1. Предмет и методы физиологии растений	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	Собеседование	2
2	<b>Раздел 1 Физиология и биохимия растительной клетки</b>				
	Тема 2 Состав и	Лекция №2 . Биохимия растительной клетки	ОПК-1.1, ОПК-1.2,		2

<sup>1</sup> Вид контрольного мероприятия (текущий контроль) для практических и лабораторных занятий: устный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ, тестирование, коллоквиум и т.д.

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>	Кол-во часов	
	строение растительной клетки		ОПК-1.3			
		Практическая работа № 2 Структура и свойства цитоплазмы Работа «Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза» Работа «Наблюдение колпачкового плазмолиза»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Защита работы	2	
		Занятие № 3 Коллоквиум «Основы биохимии растительной клетки»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	устный опрос и тестирование	2	
	Тема 3. Функционирование растительной клетки	Лекция №3. Физиология растительной клетки	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3			2
		Практическая работа №4 Проницаемость протоплазмы и ответные реакции клетки на повреждающие воздействия Работа «Наблюдение признаков повреждения клетки» Работа «Диагностика повреждения растительной ткани по увеличению ее проницаемости» Работа «Определение жизнеспособности семян по окрашиванию цитоплазмы»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Защита работы	2	
		Практическая работа №5 Определение градиентов биопотенциалов между зонами корня и их зависимость от ионного состава среды. Работа «Определение градиентов биопотенциалов между зонами корня и их зависимости от ионного состава среды»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Защита	2	
		Практическая работа № 6 Коллоквиум «Мембранная организация процессов жизнедеятельности»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	устный опрос и тестирование	2	
	3.	<b>Раздел 2. Водный обмен</b>				
		Тема 4	Лекция №4 «Водный обмен	ОПК-1.1,		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>	Кол-во часов
	Водный обмен растительной клетки	растений»	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2		
		Практическая работа № 7 Осмотические свойства клетки Работа «Определение потенциального осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза» Работа «Определение концентрации клеточного сока и потенциального осмотического давления рефрактометрическим методом»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	Защита работы	2
	Тема 5 Поглощение и испарение воды растением	Практическая работа № 8 Лист как орган транспирации Работа «Сравнение транспирации верхней и нижней сторон листа хлоркобальтовым методом (по Шталю)» Работа «Определение состояния устьиц методом инфильтрации (по Молишу)» Работа «Определение интенсивности транспирации у срезанных листьев при помощи торсионных весов (по Иванову)»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	Защита работы	2
		Практическая работа № 9 Коллоквиум «Водный обмен растений»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	устный опрос и тестирование	2
4	<b>Раздел 3 Фотосинтез</b>				
	Тема 6 Структурная организация, химизм и энергетика фотосинтеза	Лекция №5 «Структурная организация и биофизика фотосинтеза»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3		2
		Практическая работа № 10 Химические и оптические свойства пигментов Работа «Определение химических свойств	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Защита работы	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>	Кол-во часов
		пигментов листа» Работа «Изучение оптиче - ских свойств пигментов листа»			
		Практическая работа №11 Световая фаза и химизм фотосинтеза Работа «Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла на реакцию переноса водорода (по Гуревичу)» Работа «Количественное определение пигментов»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3,	Защита работы	2
		Лекция №6 «Химизм и продуктивность фотосинтеза»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК – 4.2		2
	Тема 7 Фотосинтез и урожай	Практическая работа № 12 Физиологические особенности светолюбивых и теневыносливых растений Работа «Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению углекислого газа в токе воздуха» Работа «Определение площади листьев разными методами»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК – 4.2	Защита работы	2
		Практическая работа № 13 Коллоквиум «Фотосинтез растений»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК – 4.2	устный опрос и тестирование	2
5		<b>Раздел 4. Дыхание</b>			
	Тема 8 Химизм и энергетика дыхания	Лекция №7 «Химизм и энергетика дыхания»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3		2
		Практическая работа № 14 Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции Работа «Обнаружение дегидрогеназ в растении по восстановлению	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Защита работы	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>	Кол-во часов
		динитробензола» Работа «Обнаружение пероксидазы в соке клубня картофеля» Работа «Определение активности каталазы в растительных объектах»			
	Тема 9 Дыхания и продукцион ный процесс	Лекция № 8 « Роль дыхания в жизни растений»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2		2
		Практическая работа № 15 Изучение дыхательного газообмена Работа «Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде» Работа «Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян подсолнечника»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	Защита работы	2
		Практическая работа № 16 Коллоквиум «Дыхание растений»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	устный опрос и тестирование	2
6	<b>Раздел 5. Минеральное питание</b>				
	Тема 10 Физиология поглощения, распределе ния и усвоения элементов минеральног о питания	Лекция №9 Физиологические особенности макро- и микроэлементов	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2		2
		Практическая работа №17 Корневая система как орган поглощения минеральных веществ Работа «Определение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корневой системы методом Сабинина и Колосова»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	Защита работы	2
		Практическая работа №18 Азотный обмен растений Работа « Влияние источников азота на нитратредуктазную активность растений»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	Защита работы	



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>	Кол-во часов
	Тема 11 Физиологические основы применения удобрений	Лекция №10 Физиологические основы применения удобрений	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2		2
		Практическая работа № 19 Коллоквиум «Минеральное питание растений»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	устный опрос и тестирование	2
7	<b>Раздел 6. Рост и развитие</b>				
	Тема 12 Рост и его закономерности	Лекция №11 Регуляция роста и развития высших растений	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	Защита работы	2
		Лекция №12 Рост и движение растений	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2		2
		Практическая работа № 20 Закономерности роста и их использование в растениеводстве Работа «Наблюдение периодичности роста побега» Работа «Определение физиологической активности гиббереллинов в биотесте с удлинением гипокотилей проростков»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	Защита работы	2
	Тема 13 Онтогенез и его регуляция	Лекция №13 Развитие и размножение высших растений	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2		2
		Практическая работа №21 Особенности развитие высших растений Работа «Определение силы роста семян методом морфофизиологической оценки проростков»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	Защита работы	2
		Практическая работа №22 Коллоквиум «Рост и развитие растений»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	устный опрос и тестирование	2
8	<b>Раздел 7. Устойчивость и адаптации</b>				
	Тема 14	Лекция №14 Устойчивость	ОПК-1.1,		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>	Кол-во часов
	Физиологические основы устойчивости растений	растений к абиотическим факторам	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2		
		Лекция №15 Устойчивость растений к биотическим и антропогенным факторам	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2		2
		Практическая работа №23 Морозоустойчивость растений Работа «Выявление защитного действия сахаров при отрицательных температурах» Работа «Изучение действия сахаров на белки протоплазмы при отрицательных температур	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	Защита работы	2
		Практическая работа №24 Коллоквиум «Устойчивость растений и адаптации»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2	устный опрос и тестирование	2
		Лекция №16 «Растение-саморегулирующая и самовоспроизводящаяся система»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2		2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Введение</b>	
Тема 1. Физиология растений как наука	Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации (Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2).
<b>Раздел 1 Физиология и биохимия растительной клетки</b>	
Тема 2 Состав и строение растительной клетки	Химический состав, структура и функции клеточной стенки. Витамины и их роль в жизни растений. (Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2).
Тема 3 Функционирование растительной клетки	Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Биосинтез белка. (Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2).
<b>Раздел 2 Водный обмен</b>	

№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Тема 4 Водный обмен растительной клетки	Аномальные свойства воды и значение этого в жизни растений Состояние воды в растительной клетке. (Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2 ).
Тема 5 Поглощение и испарение воды растением	Двигатели водного тока в растении. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Применение антитранспирантов в растениеводстве. Продуктивность транспирации. Особенности использования воды у мезо- и ксерофитов. Способы орошение. (Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2 ).
<b>Раздел 3 Фотосинтез</b>	
Тема 6 Структурная организация фотосинтеза	Особенности пластид растительных клеток. Каротиноиды. САМ-тип фотосинтеза. Фотодыхание. (Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2 ).
Тема 7 Фотосинтез и урожай	Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Основные показатели, характеризующие фотосинтетическую деятельность растений и посадок. (Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2 ).
<b>Раздел 4 Дыхание</b>	
Тема 8 Химизм и энергетика дыхания	Роль дыхания в жизни растений. Пути дыхательного обмена. Апотомиический путь дыхания. (Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2 ).
Тема 9 Дыхание и продукционный процесс.	Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции. (Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2 ).
<b>Раздел 5 Минеральное питание</b>	
Тема 10 Физиология поглощения, распределения и усвоения элементов минерального питания	Физиологическая роль микроэлементов. Распределение элементов в растении. Потребность растений в элементах питания в онтогенезе. (Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2).
Тема 11 Физиологические	Полевой метод исследования, его роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений.

<b>№ раздела и темы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>
основы применения удобрений	(Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2 ).
<b>Раздел 6 Рост и развитие</b>	
Тема 12 Рост и его закономерности	Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Биотехнология. Физиологические основы применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве. Фитохромы и криптохромы. Фотоморфогенез. (Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2 ).
Тема 13 Онтогенез и его регуляция	Возрастная изменчивость морфологических и физиологических признаков. Опыление, оплодотворение и формирование семени. Теория двойного оплодотворения цветковых растений. Способы вегетативного размножения Гормональная теория вегетативного размножения. (Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2 ).
<b>Раздел 7 Устойчивость и адаптация</b>	
Тема 14 Устойчивость растений и ее диагностика	Физиологические основы устойчивости. Закаливание растений. Физиологические методы диагностики устойчивости растений. Физиологические основы иммунитета. Аллелопатические взаимодействия в ценозе. Реакция растений на загрязнение окружающей среды. Использование растений в качестве индикаторов и биофильтров при загрязнении окружающей среды. (Компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2 ).

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

<b>№ п/п</b>	<b>Тема и форма занятия</b>		<b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (формы)</b>
1	Проницаемость протоплазмы и ответные реакции клетки на повреждающие воздействия	ПР	Работа в малых группах и анализ конкретных ситуаций
2	Основы биохимии		Интерактивные формы разбора

	растительной клетки	Кол.	конкретных практической ситуаций
3	Лист как орган транспирации	ПР	Коллективная мыслительная деятельность при обсуждения результатов учебной исследовательской работы
4	Методы изучения транспирации	ПР	Работа в малых группах и анализ конкретных ситуаций
5	Влияние недостатка воды на растение	ПР	Интерактивная форма обсуждения результатов учебной исследовательской работы
6	Фотосинтез как основа продукционного процесса растений	ПР	Интерактивные формы разбора конкретных ситуаций
7	Световая фаза и химизм фотосинтеза	ПР	Интерактивные формы разбора конкретных практической ситуаций
8	Изучение дыхательного газообмена	ПР	Работа в малых группах и анализ конкретных ситуаций
9	Корневая система как орган поглощения минеральных веществ	ПР	Коллективная мыслительная деятельность при обсуждения результатов учебной исследовательской работы
10	Особенности развитие высших растений	ПР	Коллективная мыслительная деятельность при обсуждения результатов учебной исследовательской работы
11	«Устойчивость растений и адаптации»	Колл.	Интерактивные формы разбора конкретных практической ситуаций

## **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**

#### **1) Примерные тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся:**

#### **Раздел 1 Физиология и биохимия растительной клетки**

##### **1. Жизнеспособность клеток можно определить по ...**

###### **1. вязкости цитоплазмы**

2. рН вакуолярного сока
3. сродству к красителям
4. движению цитоплазмы
2. Какая часть клетки в основном регулирует поступление веществ в цитоплазму...
  1. плазмолема
  2. клеточная стенка
  3. тонопласт
  4. ядро
3. Основным строительным веществом в клетке являются ...
  1. жиры
  2. белки
  3. полисахариды
  4. нуклеиновые кислоты
4. Источником энергии для процессов жизнедеятельности является ...
  1. ДНК
  2. мРНК
  3. тРНК
  4. АТФ
5. Какой органоид выполняет секреторную функцию
  1. клеточная стенка
  2. ядра
  3. комплекс Гольджи
  4. вакуоль.....

**2). Примерный перечень контрольных вопросов для коллоквиума:  
Раздел 2 Водный обмен**

1. Значение воды в жизни растений.
2. Состояние воды в растительных клетках
3. Поглощение воды растительной клеткой:
  - а) набухание коллоидов;
  - б) осмотические процессы в растительной клетке;
4. Двигатели водного тока в растении.
5. Поглощение воды корневой системой:
  - а) почвенная влага и её доступность для растений;
  - б) особенности строения корневой системы;
  - в) корневое давление, его зависимость от внутренних и внешних условий;
6. Транспирация:
  - а) биологическое значение транспирации;

- б) лист как орган транспирации;
- в) строение и функционирование устьиц;
- г) зависимость транспирации от внутренних и внешних условий;
- д) способы регулирования транспирации;
- е) показатели транспирации, характеризующие эффективность использования воды

7. Экологические группы растений по отношению к влаге.

7. Водный баланс посева, насаждений и природных биоценозов.

8. Физиологические основы орошения .....

### 3) Вопросы к зачету

1. Каковы отличия растительной клетки от животной?
2. Что такое тотипотентность?
3. В каких клеточных структурах протекает процесс трансляции?
4. Какая часть сложного фермента отвечает за ход химической реакции?
5. Почему большинство белков обладают высокой лабильностью?
6. Чем характеризуется активный транспорт веществ через мембрану?
7. Какая группа липидов обладает наибольшей гидрофобностью?
8. Чем конкурентное ингибирование активности ферментов отличается от аллостерического?
9. Какая группа углеводов выполняет транспортную функцию?
10. Какие органеллы клетки называются полуавтономными и почему?
11. Каково значение воды в жизни растений?
12. Каково состояние воды в растительных клетках?
13. Как поглощается вода растительной клеткой?
14. Каковы двигатели водного тока в растении?
15. Как поглощается вода корневой системой?
16. Что такое транспирация: и каково его биологическое значение?
17. Как функционируют устьица?
18. Какие показатели транспирации, характеризуют эффективность использования воды?
19. Какие экологические группы растений по отношению к влаге?
20. Каков водный баланс посева, насаждений и природных биоценозов?
21. В чем состоят физиологические основы орошения?
22. В чём состоит космическая роль фотосинтеза?
23. Какие уровни организации фотосинтетического аппарата вы знаете?
24. Какова структура и функции хлоропластов?

25. Каковы химические и оптические свойства фотосинтетических пигментов?
26. В чем сущность световой фазы фотосинтеза?
27. Что такое фотофосфорилирование и какие есть виды фосфорилирования?
28. В чем сущность темновой фазы фотосинтеза?
29. В чём различия между С3 и С4 растениями?
30. Как влияют внутренние и внешние факторы на фотосинтез?
31. Какова дневная динамика и сезонные изменения фотосинтеза?
32. В чём состоят физиологические различия светолюбивых и теневыносливых растений? Использование знаний о теневыносливости растений в садоводстве.
33. Какие основные показатели характеризуют фотосинтетическую деятельность фитоценозов?
34. Что такое светокультура растений?
35. В чём состоят современные представления о процессе дыхания растений?
36. Каково строение митохондрий – органоидов кислородного дыхания?
37. Какие ферменты являются основными в процессе дыхания?
38. Каков химизм процесса дыхания?
39. Что такое окислительное фосфорилирование?
40. Какова энергетика дыхания?
41. В чем состоит роль дыхания в жизни растений?
42. От чего зависит процесс дыхания?
43. Что такое дыхательный коэффициент?
44. Как регулируют дыхание при хранении сельскохозяйственной продукции?

**4). ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА:**

1. Предмет и методы физиологии растений.
2. Основные этапы формирования физиологии растений как науки.
3. Вклад русских учёных в развитие физиологии растений
4. Строение и функции компонентов растительной клетки.
5. Химический состав растительной клетки
6. Биосинтез белков.
7. Общие свойства ферментов и их классификация.
8. Витамины и их роль в жизни растений
9. Структура и функции мембран
10. Механизмы поглощения веществ растительной клеткой.
11. Раздражимость и реакции клетки на повреждающие воздействия.
12. Биоэлектрические процессы в растениях. Потенциал покоя (ПП) и потенциал действия (ПД).
13. Водобмен растений и его составляющие.
14. Термодинамические основы поглощения воды растительной клеткой.
15. Двигатели водного тока в растении.



16. Корневое давление, физиологическая роль и зависимость от внутренних и внешних факторов.
17. Транспирация и способы её регулирования в растении. Суточный ход транспирации.
18. Механизмы устьичных движений.
19. Понятие о водном балансе растения и посева.
20. Физиологические основы орошения.
21. Методы диагностики водного дефицита.
22. Космическая роль зелёных растений. Работы К.А. Тимирязева.
23. Лист как орган транспирации и фотосинтеза
24. Химический состав, структура и функции хлоропластов.
25. Пигменты листа, их химические и оптические свойства.
26. Световая фаза фотосинтеза.
27. Фотосистемы. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование.
28. Темновая фаза фотосинтеза у растений С<sub>3</sub> – типа (цикл Кальвина).
29. С<sub>4</sub> – тип фотосинтеза (цикл Хетча и Слейка)
30. САМ-тип фотосинтеза. Его распространение и значение.
31. Фотодыхание и его значение.
32. Зависимость фотосинтеза от экологических факторов.
33. Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы. Показатели, характеризующие фотосинтетическую деятельность ценоза.
34. Фотосинтез и урожай. Работы А.А. Ничипоровича и И.С. Шатилова.
35. Светокультура растений.
36. Современные представления о дыхании растений
37. Митохондрии как центры аэробного дыхания.
38. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции.
39. Пути дыхательного метаболизма.
40. Анаэробная фаза дыхания, химизм, локализация и энергетический выход.
41. Аэробная фаза дыхания, химизм, локализация и энергетический выход.
42. Электронно-транспортная цепь дыхания. Окислительное фосфорилирование. Гипотеза П. Митчелла.
43. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
44. Дыхательный коэффициент, зависимость его от внешних и внутренних факторов.
45. Зависимость дыхания от экологических факторов.
46. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.
47. Макроэлементы, содержание в растениях, функции, признаки недостатка.
48. Микроэлементы, содержание в растениях, функции, признаки недостатка.
49. Распределение элементов минерального питания по органам, накопление и вторичное их использование (реутилизация).
50. Корень как орган поглощения воды и минеральных веществ.
51. Поглощение минеральных веществ корневой системой.
52. Биосинтетическая деятельность корня.
53. Превращение азотистых веществ в растении. Работы Д.Н. Прянишникова.

54. Пути предотвращения накопления нитратов в растениеводческой продукции.
55. Физиологические основы применения удобрений.
56. Особенности выращивания растений в беспочвенной культуре. Требования к питательным растворам.
57. Общие закономерности обмена веществ в растительном организме. Анаболизм и катаболизм.
58. Транспорт органических веществ по флоэме. Предполагаемые механизмы.
59. Понятие об онтогенезе, роста и развития растений. Определение Д.А. Сабина.
60. Клеточные основы роста и развития.
61. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие. Группы фитогормонов. Их характеристики.
62. Синтетические регуляторы роста и их использование.
63. Использование регуляторов роста в растениеводческой практике.
64. Влияние внутренних и внешних факторов на рост и развитие растений.
65. Закономерности роста растений и использование их в растениеводческой практике.
66. Движение растений. Механизмы.
67. Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома.
  68. Способы периодизации онтогенеза высших растений.
  69. Основные этапы развития растений.
  70. Яровизация растений и её приспособительное значение.
  71. Фотопериодизм растений. Работы М.Х. Чайлахяна.
  72. Теория циклического старения и омоложения Н.П. Кренке. Практическое использование.
  73. Физиология цветения.
  74. Физиология и биохимия формирования семян.
  75. Глубокий и вынужденный покой, биологическое значение и способы прерывания.
  76. Физиологические основы вегетативного размножения растений.
  77. Физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды.
  78. Понятие стресс, стрессовый фактор и стрессоустойчивость.
  79. Холодоустойчивость растений. Причины повреждения растений.
  80. Морозоустойчивость растений. Работы И.И. Туманова.
  81. Зимостойкость. Причины зимних повреждений растений и меры их снижения.
  82. Засухо- и жароустойчивость. Работы Н.А. Максимова.
  83. Солеустойчивость растений
  84. Влияние затопления на состояние растений  
. Полегание растений, анатомо-физиологические причины полегания растений и способы предотвращения.

86. Аллелопатические взаимодействия растений в ценозе.

87. Устойчивость растений к биотическим факторам (вредителям и болезням).

88. Действие на растение загрязнений среды (тяжелых металлов, вредных газов, радиации).

89. Использование растений в качестве индикаторов и биофильтров при загрязнении окружающей среды.

90. Методы диагностики устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды.

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

Используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Она представлена выставлением оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 7

<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.

**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. Практикум по физиологии растений. /Под ред. Н.Н. Третьякова. - М.: КолосС, 2003

## **7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Кузнецов Вл. В., Дмитриева Г А. Физиология растений. - М.: Высшая школа, 2005.
2. Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В., Фаттахова Н.К. Практикум по физиологии растений. – М.: РГАУ-МСХА, 2010.

## **7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ**

1. Тараканов И.Г., Яковлева О.С. Физиология растений. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов-бакалавров агрономических специальностей. - М.: РГАУ-МСХА, 2014.
2. Тараканов И.Г., Яковлева О.С. Физиология и биохимия растений. Тетрадь для студентов-бакалавров агрономических специальностей. - М.: РГАУ-МСХА, 2016.
3. Третьяков Н.Н., Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В. Библиографический указатель по физиологии растений. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2012.

## **Журналы по профилю дисциплины**

1. Физиология растений
2. Агрэкоинфо (электронное издание);
3. Известия ТСХА
4. Physiologia Plantarum,
5. Plant Physiology

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. <http://www.ippras.ru/> Институт физиологии растений РАН
2. <http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам
3. <http://www.informika.ru/text/index.html> ФГУ "Государственный НИИ информационных технологий и телекоммуникаций"
4. <http://agronomic.ru>
5. <http://agrofuture.ru>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1 ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, или оборудованные для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

### 9.2 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

Световые шкафы для выращивания растительного материала, термостаты, сушильные шкафы, инфракрасный газоанализатор, микроскопы, рефрактометры, спектрофотометр, фотоэлектроколориметр, лабораторные весы, химическая посуда и реактивы.

### 9.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. научная электронная библиотека e-library
2. Science Direct
3. Scirus.com
4. Science research.com.

## 10. 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
12 корп., 1 планетарий	учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенная средствами мультимедиа.
12 корп., ауд.320	учебная лаборатория, оснащенная микроскопами, рефрактометрами, фотоэлектроколориметром, лабораторными весами, химической

	посудой и реактивами.
12 корп., ауд.326	учебная лаборатория, оснащенная микроскопами, рефрактометрами, фотоэлектроколориметром, лабораторными весами, химической посудой и реактивами.
12 корп., ауд.321	учебная лаборатория, оснащенная термостатами, сушильными шкафами, лабораторными весами.
12 корп., ауд.322	учебная лаборатория, оснащенная термостатами, инфракрасным газоанализатором, спектрофотометром.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Растение необходимо рассматривать как совокупность систем различной степени сложности – от клетки до фитоценоза. Особое внимание стоит обратить на формирование физиологических процессов растений в ходе эволюции. Надо получить прочные знания и глубокое понимание того, что именно белки играют ведущая роль в функционировании растительного организма. Подробнее необходимо остановиться на мембранах - носителях ионного и молекулярного порядка в клетке, их интегрирующей роли в целостном растении.

Растений - это автотрофный организм. Его уникальная функция – фотосинтез. Именно на изучение этого процесса необходимо уделить особое внимание. Заслуживает пристального изучения продукционный процесс фитоценозов. Рассмотрите факторы, определяющие чистую продуктивность фотосинтеза. В настоящее время появилась возможность количественно оценить энергетические затраты растения на рост и поддержание функционально активного состояния уже сформированных структур. Посевы являются сложными фотосинтетическими системами, эффективность функционирования которых во многом зависит от густоты стояния растений, их архитектоники.

Минеральное питание - это вторая сторона автотрофности растительного организма. Необходимо обратить особое внимание на азотный обмен растений и его роль в круговороте азота в природе

Изучение роста и развития растений необходимо начать с четкого определения этих понятий, которые дал Д. А. Сабинин. Особое внимание обратить на основные закономерности роста и его гормональную регуляцию, физиологические основы применения регуляторов роста. Рассматривая развитие растений, необходимо обратить внимание на разные способы периодизации онтогенеза, разобрать теорию циклического старения и омоложения Н. П. Кренке, ее практическое значение. Большое практическое значение имеют вопросы экологической регуляции онтогенеза. Необходимо подробно рассмотреть фотопериодизм, термопериодизм и яровизацию как способы синхронизации жизненного ритма с ходом сезонных изменений в природе, возможности управления развитием растений.

При изучении вопросов адаптации и устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды 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. Большое значение имеют вопросы эндогенной регуляции, зависимости энергетического и пластического обмена от напряженности факторов среды. Среди них ведущую роль играют свет и влагообеспеченность растений. Практическое значение имеют также физиологические основы орошения, показатели продуктивности расхода воды, применение удобрений как способа повышения урожая и эффективности использования воды.

### **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 занятии по расписанию практикума. Материал пропущенных коллоквиумов необходимо сдавать преподавателю по предварительной договоренности во внеурочное время. Высший балл за реферат можно получить только при его сдаче в срок. 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**

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии, группового способа обучения на лабораторном практикуме, дебатов на коллоквиумах. Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, профориентацией в процессе обучения. Занятия в интерактивной форме должны составлять не менее 15%. Посещение научных лабораторий и исследовательских центров, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов позволят повысить интерес к изучению дисциплины.

Текущий контроль успеваемости студентов и промежуточную аттестацию целесообразно проводить путем тестирования и коллоквиумов. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем физиологии растений, последних достижений науки и возможностей их использования в агрономической практике.

### **Программу разработали:**

Яковлева О.С., к.б.н., доцент

\_\_\_\_\_ (подпись)

Тараканов И.Г., д.б.н., профессор

\_\_\_\_\_ (подпись)



**РЕЦЕНЗИЯ**

**на рабочую программу дисциплины «Физиология растений»  
ОПОП ВО по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»,  
направленности «Ландшафтное проектирование и дизайн»  
(квалификация выпускника – бакалавр)**

Калашниковой Еленой Анатольевной, профессор кафедры биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, д.б.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Физиология растений» ОПОП ВО по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленности «Ландшафтное проектирование и дизайн» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физиология растений (разработчики – Яковлева О.С., к.б.н., доцент и Тараканов И.Г., д.б.н., заведующий кафедрой физиологии растений, д.б.н., профессор).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Физиология растений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС 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 – Б.1 О.11.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физиология растений» закреплено **4 компетенций**. Дисциплина «Физиология растений» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Физиология растений» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

6. 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. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области биологии и ландшафтной архитектуры в профессиональной деятельности по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Физиология растений» предполагает 11 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.10 «Ландшафтная архитектур».

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний 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 – Б.1 О.11 ФГОС направления 35.03.10 «Ландшафтная архитектур».

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименований, периодическими изданиями – 10 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 5 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.10 «Ландшафтная архитектур».

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

14. 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 архитектур», направленностям «Ландшафтное проектирование и дизайн» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Яковлева О.С., к.б.н., доцент и Тараканов И.Г., д.б.н., заведующий кафедрой физиологии растений, д.б.н., профессор) соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Калашникова Елена Анатольевна, профессор кафедры биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, д.б. н.

(подпись)

« 26 » 26 августа 2023 г.