



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)

Факультет агрономии и биотехнологии
Кафедра физиологии растений



УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета садоводства и
ландшафтной архитектуры
А.К. Раджабов
25 июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1. О.11 «Физиология растений»

для подготовки бакалавров
ФГОС ВО

Направление 35.03.10 Ландшафтная архитектура
Направленность: «Ландшафтное проектирование»

Курс 2

Семестры 3, 4

Форма обучения очно-заочная

Год начала подготовки 2020

Регистрационный номер _____

Москва, 2020

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

«15» июня 2020 г.

Рецензент: Лазарев Н.Н., д. с.-х. н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«25» июня 2020 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Б1.Б.22 «Физиология растений с основами биохимии» блока базовой части студентам очно-заочной формы обучения.

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 протокол № 10 от «25» июня 2020 г.

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

(подпись)

«25» июня 2020 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии факультета Садоводства и ландшафтной архитектуры

Самощенко Е.Г., к.с.-х.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Протокол № 11

«06» 07 2020 г.

Зав. выпускающей кафедрой
Ландшафтной архитектуры
А.И. Довганюк, к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«__» _____ 2020 г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

(подпись)

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

«__» _____ 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3. ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	13
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
7.1. Основная литература.....	20
7.2. Дополнительная литература.....	20
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	20
8. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ	20
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
Виды и формы отработки пропущенных занятий	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23

АННОТАЦИЯ

Цель освоения дисциплины «Физиология растений» - приобретение студентами теоретических знаний, умений и навыков по использованию основных законов биологических дисциплин в профессиональной деятельности, освоение методических подходов оценки физиологического состояния и адаптационного потенциала растений, навыков 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 общекультурной компетенции 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. аудиторные занятия - 50, 65 ч., консультации – 2 ч., контроль – 24, 6 ч., самостоятельная работа – 68,75 ч.

Промежуточный контроль – зачет, экзамен.

1. ЦЕЛИ 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», «Физика», «Химия».

Дисциплина «Физиология растений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин и модулей: «Древоводство и декоративное питомниководство», «Газоноведение и газоноводство», «Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений», «Декоративное растениеводство».

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	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, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности	анализировать возможность использования основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	навыками использования основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения 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 для решения стандартных задач ландшафтной архитектуры	анализировать возможность использования основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач ландшафтной архитектуры	навыками использования основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач ландшафтной архитектуры
3	ОПК-1.3	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	анализировать возможности применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач профессиональной деятельности	навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач профессиональной деятельности
4	ОПК-4.2	Обосновывает элементы технологии выращивания декоративных растений и газонов применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	элементы технологии выращивания декоративных растений и газонов применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	анализировать возможности использования технологии выращивания декоративных растений и газонов применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	навыками обосновывать элементы технологии выращивания декоративных растений и газонов применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории

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 трудоемкости дисциплины по видам работ по курсам и сессиям

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	час.	в т. ч. по курсам и сессиям	
		2 курс	
		3 семестр	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144	72	72
1. Контактная работа:			
Аудиторная работа	50,65	24,25	26,4
В том числе:			
<i>лекции (Л)</i>	<i>16</i>	<i>8</i>	<i>8</i>
<i>практические занятия (ПЗ)/ семинары (С)</i>	<i>32</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	<i>0,65</i>	<i>0,25</i>	<i>0,4</i>
<i>консультация</i>	<i>2</i>		<i>2</i>
2. Самостоятельная работа (СРС)	68,75	47,75	21
В том числе:			
самостоятельное изучение разделов	45,75	28,75	17
самоподготовка к текущему контролю знаний	14	10	4
Подготовка к зачету	9	9	
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6		24,6
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/С		
Раздел 1 Водный обмен и фотосинтез					
Тема 1 Структурная организация процессов	26	2	6		18
Тема 2 Водный обмен	18	2	4		12
Тема 3 Фотосинтез	27,75	4	6		17,75
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
Всего за 3 семестр	72	8	16	0,25	47,75
Раздел 2 Энергетика и онтогенез					
Тема 4 Дыхание и минеральное питание	22	4	8		10
Тема 5 Онтогенез и адаптация к условиям среды	23	4	8		11
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>Консультация перед экзаменом</i>	2			2	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6			24,6	
Всего за 4 семестр	72	8	16	27	21
Итого по дисциплине	144	16	32	27,25	68,75

Введение

Предмет, задачи и место физиологии 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 процессов

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

Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Поглощение и выделение веществ клеткой. Культура клеток и тканей, использование для оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала.

Тема 2 Водный обмен

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

Двигатели водного тока в растениях. 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 фотосинтеза. Цикл Кальвина. Анатомо-физиологические особенности C_3 -, C_4 - и САМ-растений. Транспорт ассимилятов в растении. Светокультура растений.

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

Раздел 2 Энергетика и онтогенез

Тема 4 Дыхание и минеральное питание

Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания. Использование энергии, высвобождающейся в процессе дыхания, на физиологические процессы в растительном организме. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий.

Физиологическая роль элементов минерального питания. Макро- и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Распределение по органам, накопление и реутилизация элементов минерального питания растений. 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, их практическое использование. Глубокий и вынужденный покой растений. Ростовые движения (тропизмы и настии), значение в жизни растений. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Регуляция роста и развития растений. Экологическая роль фитохрома. Регуляторная роль сине-фиолетового света. Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития растений. Регуляция прорастания семян. Возрастная изменчивость морфологических и физиологических признаков. Собственный и физиологический возраст органов. Цветение, формирование и созревание плодов и семян. Старение и смерть. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла растения с внешними условиями.

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

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

4.3. ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
1.	Раздел 1 Водный обмен и фотосинтез				24
	Тема 1. Структурная организация процессов	Лекция № 1 Введение. Клеточный уровень организации жизни	ОПК-1.1		2
		Практическое занятие № 1 Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза.	ОПК-1.2 ОПК-1.2	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 2 Наблюдение накопления красителей в вакуоле Определение жизнеспособности семян по окрашиванию зародыша Оценка степени повреждения растительной ткани по выходу веществ	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 3 Определение концентрации клеточного сока и осмотического давления с помощью рефрактометра Определение осмотического давления методом плазмолиза.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Защита практической работы	2

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

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов	
	Тема 2 Водный обмен	Лекция № 2 Показатели и пути повышения эффективности использования воды растениями.	ОПК-1.1 ОПК-4.2		2	
		Практическое занятие № 4 Определение состояния устьиц методом инфильтрации Определение интенсивности транспирации хлоркобальтовым методом	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2	Защита практической работы	2	
		Практическое занятие № 5 Определение водоудерживающей способности растений методом «завядания» Определение интенсивности транспирации методом быстрого взвешивания	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2	Защита практической работы	2	
	Тема 3 Фотосинтез	Лекция № 3 Структурная организация фотосинтеза	ОПК-1.1 ОПК-1.2		2	
		Лекция № 4 Фотосинтез и продукционный процесс	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2		2	
		Практическое занятие № 6 Изучение химических и оптических свойств пигментов листа.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Защита практической работы	2	
		Практическое занятие № 7 Определение содержания пигментов в листьях и их функциональной активности	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Защита практической работы Дискуссия	2	
		Практическое занятие № 8 Итоговое по разделу «Водный обмен и фотосинтез»	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2	Контрольная работа	2	
	2	Раздел 2. Энергетика и онтогенез				24
	Тема 4 Дыхание и минеральное питание	Лекция № 5 Роль дыхания в жизни растений	ОПК-1.1 ОПК-1.2		2	
Практическое занятие № 9 Определение активности каталазы и пероксидазы		ОПК-1.1 ОПК-1.2	Защита практической работы	2		
Практическое занятие № 10 Определение интенсивности дыхания Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2	Защита практической работы	2		

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
		Лекция № 6 Закономерности поглотительной деятельности корня	ОПК-1.1 ОПК-1.2		2
		Практическое занятие № 11 Определение рабочей адсорбирующей поверхности корневой системы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 12 Коллоквиум «Физиологические основы минерального питания»	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2	Защита практической работы	2
	Тема 5 Онтогенез и адаптация к условиям среды	Практическое занятие № 13 Периодичность роста растений.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Защита практической работы	2
		Лекция 7 Экологическая регуляция онтогенеза	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 14 Морфофизиологическая оценка проростков	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2	Защита практической работы	2
		Лекция № 8 Стресс-физиология растений	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-4.2		2
		Практическое занятие № 15 Определение солеустойчивости по ростовым процессам.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 16 Итоговое по разделу «Энергетика и онтогенез»	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.2	Контрольная работа	2

4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 Водный обмен и фотосинтез		
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 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2.	Тема 2 Водный обмен клетки	Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Осмотические явления в клетке. Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Применение антитранспирантов в ландшафтном строительстве. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.2)
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. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Дневная динамика и сезонные изменения фотосинтеза. Методы изучения фотосинтеза. Основные показатели, характеризующие фотосинтетическую деятельность растений. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.2)
Раздел 2 Энергетика и онтогенез		
4	Тема 4 Дыхание и минеральное питание	Роль дыхания в жизни растений. Митохондрии как центр аэробного дыхания, связь структуры и локализации с функциональной активностью клетки. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Макро- и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Биосинтетическая роль деятельности корня, ее взаимосвязь с функциями надземных органов. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
5	Тема 5 Онтогенез и адаптация к условиям среды	Применение синтетических регуляторов роста. Основные закономерности роста, их практическое использование. Глубокий и вынужденный покой растений. Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития растений. Возрастная изменчивость морфологических и физиологических признаков. Понятия физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Холодостойкость. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений. Реакция растений на загрязнение окружающей среды. Устойчивость растений к действию биотических факторов. (Компетенции ОК-7, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-8).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
2.	Показатели и пути повышения эффективности использования воды растениями	Лк	Пресс-конференция
1.	Определение содержания фотосинтетических пигментов в листьях и их функциональной активности	ПЗ	Интерактивная форма обсуждения результатов учебной исследовательской деятельности

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

6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Типовой перечень заданий и вопросов к защите лабораторных работ Раздел 1 Водный обмен и фотосинтез

1. Проанализируйте состояние воды в вакуоле, в клеточной стенке, в цитоплазме.
2. Почему клетку нельзя рассматривать только как осмотическую систему?
3. Каковы преимущества плазмолитического метода определения осмотического потенциала?
4. Как катионы влияют на свойства цитоплазмы и проницаемость мембран для воды?
5. Что лежит в основе определения состояния устьиц?
6. Какой фитогормон принимает участие в регуляции устьичных движений?
7. На чем основаны методы определения интенсивности транспирации растений?
8. Почему различаются временные параметры определения интенсивности транспирации и водоудерживающей способности?

9. Какие вещества называются антитранспирантами?
10. Какая структура листа растений называется ксероморфной?
11. На чем основаны методы определения осмотических параметров растительных тканей?
12. Назовите полевые методы изучения состояния устьиц.
13. Какая часть молекулы хлорофилла отвечает за поглощение солнечных лучей?
14. Почему фотосинтез не может идти в растворе?
15. 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

Интерактивная форма обсуждения результатов учебной исследовательской работы

Тема 3 «Фотосинтез», Практическое занятие № 7

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. O₂
 2. глюкоза
 3. H₂O
 4. АТФ
8. В результате световой фазы фотосинтеза образуются...
 1. O₂, АТФ, НАДФН
 2. O₂, H₂O, АТФ
 3. АТФ, НАДФН, H₂O
 4. АТФ, H₂O, O₂
9. Первичным акцептором CO₂ у C₄ – растений служит...
 1. фосфоенолпируват
 2. рибулозо – 1,5 дифосфат
 3. рибозо – 5 фосфат
 4. ксилулозо – 5 фосфат
10. К C₃ – растениям относится...
 1. кукуруза
 2. пшеница
 3. сахарный тростник
 4. сорго

Примерные задания к письменной контрольной работе

Задание № 1

1. Пути повышения эффективности использования воды растениям.
2. Назовите основные факторы эффективной светокультуры растений.

3. Назовите тесты диагностики состояния растений на основе ответных реакции клетки на повреждающее воздействие.
4. Рассчитайте чистую продуктивность фотосинтеза при увеличении за декаду сухой биомассы с 30 до 75 г, а площади листьев с 10 до 20 дм². Сравните полученное значение с известными по литературе данными.

Задание № 2

1. Автономная и экологическая регуляция онтогенеза.
2. Проанализируйте эффективность практического применения регуляторов роста.
3. Изобразите графически и проанализируйте влияние на рост и фотосинтез температуры.
4. Рассчитайте интенсивность дыхания навески 4 г прорастающих семян, выделивших за 30 мин. 4,2 мг диоксида углерода. Сравните полученное значение с известными по литературе данными.

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.

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Роль ферментов в жизни растений.
2. Водообмен растений, его составляющие.
3. Термодинамические основы водообмена 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. Солеустойчивость растений.
50. Газоустойчивость растений.
51. Действие радиации на растение.
52. Устойчивость к патогенам и пестицидам.
53. Аллелопатические взаимодействия в ценозе.

6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

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.
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.
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.
Минимальный уро-	Оценку « неудовлетворительно » заслуживает сту-

вень «2» (неудовлетворительно)	дент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.
--------------------------------	--

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

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

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

7.2. Дополнительная литература

1. Кошкин Е.И. Физиологические основы селекции растений. – М.: АГРАМАК- МЕДИА, 2014. – 391 с.
2. Кошкин Е.И. Патофизиология сельскохозяйственных культур – М.: ПРОСПЕКТ, 2016. – 304 с.
3. Кузнецов Вл. В., Дмитриева Г А. Физиология растений. - М.: Высшая школа, 2005. –736 с.
4. Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В. Физиологические основы прецизионного растениеводства. – М.: ООО «Реарт», 2017. – 96 с.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

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

8. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. www.ippras.ru Журнал «Физиология растений» (открытый доступ)

2. www.agrobiology.ru Журнал «Сельскохозяйственная биология» (открытый доступ)
3. www.cnsnb.ru Библиотека ВАСХНИЛ (открытый доступ)
4. www.library.ru Научная электронная библиотека (открытый доступ)

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

Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

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
320 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. Фотоэлектрочлориметр ФЭК-56 6. Весы лабораторные 2 шт.
323 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. Фотоэлектрочлориметр ФЭК-56 6. Весы лабораторные 2 шт.
326 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. Фотоэлектрочлориметр ФЭК-56 1 шт. 6. Весы лабораторные 2 шт.
325 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 СТУДЕНТАМ 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. Обратите особое внимание на азотный обмен растений и его роль в круговороте азота в природе. 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 урожая и эффективности использования воды.

Особое внимание обратить на основные закономерности роста и его гормональную регуляцию, физиологические основы применения регуляторов роста. Необходимо подробно рассмотреть фотопериодизм 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, 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.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан в течение двух недель во внеурочное время выполнить практические работы. На кафедре еженедельно выделяется день отработки пропущенных занятий с дежурством преподава-

теля до 18.00. Дежурный преподаватель подписывает выполнение экспериментальной части. Защищать работу необходимо на следующем 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 каждого 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» профиль «Ландшафтное проектирование», (квалификация (степень) выпускника – бакалавр)
очно-заочная форма обучения

Д.с.-х.н., профессором кафедры растениеводства и луговых экосистем РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева Н.Н. Лазаревым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1. О.11 «Физиология растений» ОПОП ВО по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» профиль «Ландшафтное проектирование», (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени 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 «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 обязательным дисциплинам базовой части учебного цикла – Б1.

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 с основами биохимии» закреплено 4 общепрофессиональные **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 4 зачётных единицы (144 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Физиология растений с основами биохимии» 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 направления 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (защита практических работ, тестирование, контрольные работы), 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 базового цикла Б1 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 – 2 источника (базовый учебник и практикум), дополнительной литературой – 4 наименования, методической литературой – 2 источника, Интернет-ресурсы – 4 источников, 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» направленность «Ландшафтное проектирование» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Панфиловой О.Ф. доцентом, к.с.-х.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лазарев Николай Николаевич, д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева


(подпись)

«25» июня 2020 г.