

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 17.07.2023 10:16:33
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института Агробиотехнологии
С.И. Белолюбцов
« 7 » Июль 2022 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины⁵
« Б1.В.01 Физиология растений »
индекс по учебному плану, наименование

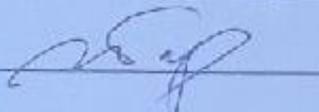
для подготовки бакалавров
Направление: 05.03.04.Гидрометеорология
Направленность: Метеорология
Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2021
Курс 2
Семестр 3

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

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

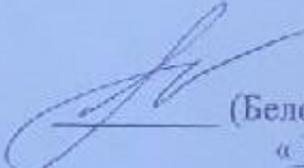
« 7 » Июль 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физиологии растений протокол № 6 от « 7 » Июль 2022 г.

Заведующий кафедрой  (Тараканов И.Г.)

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой
метеорологии и климатологии

 (Белолобцев А.И.)
« 7 » Июль 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт агробиотехнологии
Кафедра физиологии растений

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института агробиотехнологии


С. Л. Белопухов
« 27 » 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01. Физиология растений**

для подготовки бакалавров ФГОС ВО

Направление 05.03.04 Гидрометеорология
Направленность: «Метеорология»

Курс 2

Семестры 3

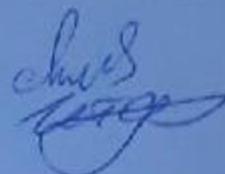
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Регистрационный номер _____

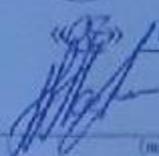
Москва, 2022

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



«7» июня 2022г.

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



(подпись)

«7» июня 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по направлению подготовки «Гидрометеорология» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры физиологии растений протокол № 6 от «7» июня 2022 г.

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



(подпись)

«7» июня 2022г.

Согласовано:

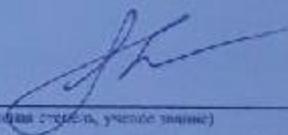
Председатель учебно-методической комиссии института агробиотехнологии Лазарев Н.Н., профессор



(подпись)

«7» июня 2022г.

Зав. выпускающей кафедрой
А.И.Белолобцев, д.с.х.н., профессор



(Ф.И.О, учебная степень, учебное звание)

(подпись)

«7» июня 2022г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ



Ермилова Л.В.
(подпись)

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

Методический отдел УМУ

« » 2022г

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	20
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	23
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	25
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
Виды и формы отработки пропущенных занятий	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	28

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.01. «Физиология растений»
для подготовки бакалавра по направлению 05.03.04 «Гидрометеорология»
направленности «Метеорология»

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины «Физиология растений» является получение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков по физиологии растений, для применения их практической деятельности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть Б1.В.01

учебного плана по направлению: 05.03.04 Гидрометеорология

Направленность: «Метеорология»

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: П.Кос.-6.1, П.Кос.-6.2, : П.Кос.-7.1, : П.Кос.-7.2.,

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: Экзамен

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физиология растений», в соответствии с компетенциями П.Кос.-6.1, П.Кос.-6.2, : П.Кос.-7.1, : П.Кос.-7.2., является получение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков по физиологии растений, для применения их практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Физиология растений» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части . Дисциплина «Физиология растений» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению плана по направлению 05.03.04 «Гидрометеорология».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физиология растений» являются «Биология», «Неорганическая и аналитическая химия», «Органическая химия», «Математика», «Физика».

Дисциплина «Физиология растений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Экология», «Растениеводство», «Овощеводство», «Плодоводство», «Защиты растений», «Селекция и семеноводство», «Биогеография».

Рабочая программа дисциплины «Физиология растений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учё-

том особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций ¹	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-6.1	Готовностью применять разнообразные методологические подходы к возделыванию сельскохозяйственных культур, оценивать их физиологическое состояние, системы защиты растений и обработки почвы, приёмы и технологии производства продукции растениеводства с учетом агроклиматических ресурсов территории	определяет экономическую эффективность применения технологических приемов, внесения удобрений, использования средств защиты растений, подбор новых сортов для конкретных условий региона при возделывании сельскохозяйственных культур	Знать физиологические особенности различных сельскохозяйственных культур. Их требования к условиям региона, плодородию почвы, внесению удобрений, средств защиты растений, регуляторов роста и т.д..	Умеет определять экономическую эффективность применения технологических приемов, внесения удобрений, использования средств защиты растений, подбор новых сортов для конкретных условий региона при возделывании сельскохозяйственных культур	Навыками работы по определению экономической эффективности применения технологических приемов, внесения удобрений, использования средств защиты растений, подбор новых сортов для конкретных условий региона при возделывании сельскохозяйственных культур
2	ПКос-6.2	Способен применять на практике современные методы и технологии аг-	демонстрирует знания топографии с основами картографии, вла-	Знать влияние внешних условий на физиологическое состояние различных сельскохозяйственных растений	Уметь выявлять причинно-следственные связи между состоянием сельскохозяйственных растений и факторами внешней среды	Навыками выявления причинно-следственных связей между состоянием сельскохозяйственных растений и факторами внешней среды
3	ПКос-7.1	Способен применять на практике современные методы и технологии аг-	демонстрирует знания топографии с основами картографии, вла-	Знать физиологические особенности растений различных географиче-	Уметь применить биогеографические знания на практике	Владеть методами топографии и картирования ареалов растений

		роэкологического картографирования и мониторинга, экологического проектирования и экспертизы, информационного обеспечения агроэкологической оптимизации технологий землепользования	деет картографическим методом в гидрометеорологических исследованиях	ских зон. Иметь представление об ареалах их распространения.		на основе их физиологических особенностях, требованиям к почвенно-климатическим условиям.
4	ПКос-7.2		проводит экологическую экспертизу, оценку и группировку земель по их пригодности для информационного обеспечения агроэкологической оптимизации технологий землепользования	Знать эколого-физиологические особенности растений	Уметь использовать эколого-физиологические особенности растений для информационного обеспечения агроэкологической оптимизации технологий землепользования	Владеть методами экологической экспертизы для информационного обеспечения агроэкологической оптимизации технологий землепользования для информационного обеспечения агроэкологической оптимизации технологий землепользования

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
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	52,4	52,4
Аудиторная работа:	52,4	52,4
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>консультации перед экзаменом, в том числе практическая подготовка</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
Самостоятельная работа (СРС)	67	67
<i>контрольная работа</i>	20	20
<i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)</i>	47	47
<i>подготовка к экзамену</i>	24,6	24,6
Вид контроля:	Экзамен	

* В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторная работа	Внеаудито
-----------------------------	-------	-------------------	-----------

дисциплин (укрупнено)		Л	ПЗ	ПКР ²	рная работа СР
Введение	6	2	2	-	2
Раздел 1 «Физиология и биохимия растительной клетки»	16	2	4	-	9
Раздел 2 «Водный обмен»	17	2	4	-	9
Раздел 3 «Фотосинтез»	17	2	6	-	10
Раздел 4 «Дыхание»	15	2	4	-	9
Раздел 5 «Минеральное питание»	15	2	4	-	9
Раздел 6 «Рост и развитие»	17	2	6		10
Раздел 7 «Устойчивость и адаптация»	14	2	4	-	9
КРА+ консультация перед экзаменом	2,4	-	-	2,4	-
Контроль	24,6	-	-	-	24,6
Итого по дисциплине	144	16	34	2,4	67

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.

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.

Раздел 2 Водный обмен

Тема 3 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 4 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 5 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. Анатомо-физиологические особенности C_3 -, C_4 - и САМ-растений. Фотодыхание.

Тема 6 Фотосинтез и урожай

Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Дневная динамика и сезонные изменения фотосинтеза. Светлюбивые 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 7 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 8 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 9 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 10 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 11 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 12 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 13 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/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий/семинарских занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ³	Кол-во Часов из них практическая подготовка ⁴
1.	Введение				
	Тема 1. Физиология растений как наука	Лекция №1 Предмет и методы физиологии растений	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7.2		2
		Практическая работа № 1 . Вегетационные и лабораторные методы исследования	ПКос-6.1, ПКос-6.2.	Текущий опрос	2
2	Раздел 1. Физиология и биохимия растительной клетки				
	Тема 2 Состав, строение и функционирование растительной клетки	Лекция № 2 Физиология и биохимия растительной клетки	ПКос-6.1, ПКос-6.2.		2
		Практическая работа №2 Структура и свойства цитоплазмы Работа «Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза» Работа «Диагностика повреждения растительной ткани по увеличению ее проницаемости» Работа «Определение жизнеспособности семян по окрашивания цитоплазмы»	ПКос-6.1, ПКос-6.2.	Защита работы	2
		Практическая работа № 3	ПКос-6.1,	Устный	2

⁴ Участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ³	Кол-во Часов из них практическая подготовка ⁴
		Коллоквиум "Физиология растительной клетки»	ПКос-6.2.	опрос, тестирование	
3	Раздел 2. Водный обмен				
	Тема 3 Поглощение и испарение воды растением	Лекция №3 Водный обмен растений	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2		2
		Практическая работа № 4 Лист как орган транспирации Работа «Определение концентрации клеточного сока и потенциального осмотического давления рефрактометрическим методом» Работа «Определение состояния устьиц методом инфльтрации (по Молишу)» Работа «Определение интенсивности транспирации у срезанных листьев при помощи торзионных весов (по Иванову)»	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2	Защита работы	2 из них 1 час практическая подготовка
		Практическая работа № 5 Коллоквиум по разделу «Водный обмен растений»	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2	Устный опрос, тестирование	2
4.	Раздел 3 Фотосинтез				
	Тема 4 Структурная организация, химизм и энергетика фотосинтеза	Лекция №4 Фотосинтез растений	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2		2
		Практическая работа № 6 Химические и оптические свойства пигментов Работа «Определение химических свойств пигментов листа» Работа «Изучение оптических свойств пигментов листа»	ПКос-6.1, ПКос-6.2.	Защита работы	2
		Практическая работа № 7 Фотосинтез как основа про-	ПКос-6.1, ПКос-6.2.	Защита работы	2 из них 1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ³	Кол-во Часов из них практическая подготовка ⁴
		дукционного процесса растений Работа «Количественное определение пигментов» Работа «Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению углекислого газа в токе воздуха»	ПКос-7.1, ПКос-7.2		час практическая подготовка
		Практическая работа №8 Коллоквиум «Физиология фотосинтеза растений».	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7.2	Устный опрос, тестирование	2
	Раздел 4 Дыхание				
5.	Тема 5 Дыхание и продукционный процесс	Лекция №5 Дыхание растений	ПКос-6.1, ПКос-6.2.		2
		Практическая работа № 9 Изучение дыхательного газообмена Работа «Обнаружение пероксидазы в соке клубня картофеля» Работа «Определение активности каталазы в растительных объектах» Работа «Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян подсолнечника»	ПКос-6.1, ПКос-6.2.	Защита работы	2
		Практическая работа № 10 Коллоквиум «Дыхание растений»	ПКос-6.1, ПКос-6.2	Устный опрос, тестирование	2
		Раздел 5 Минеральное питание			
6	Тема 6 Физиология поглощения, распределения и усвоения элементов минерального питания	Лекция №6 Минеральное питание растений	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7.2		2
		Практическая работа № 11 Корневая система как орган поглощения минеральных веществ Работа «Определение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корневой систе-	ПКос-6.1, ПКос-6.2.	Защита работы	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ³	Кол-во Часов из них практическая подготовка ⁴
		мы методом Сабина и Колосова»			
		Практическая работа № 12 Коллоквиум на тему «Физиология минерального питания»	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2	Устный опрос, тестирование	2 из них 1 час практическая подготовка
	Раздел 6. Рост и развитие				
7.	Тема 7 Рост и его закономерности	Лекция №7 Рост и развитие растений	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2		2
		Практическая работа № 13 Закономерности роста и их использование в растениеводстве Работа «Наблюдение периодичности роста побега» Практическая работа № 21 Гиббереллины и их роль в жизни растений Работа «Определение физиологической активности гиббереллинов в биотесте с удлинением гипокотилей проростков»	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2	Защита работы	
	Тема 8 Онтогенез и его регуляция	Практическая работа № 14 Особенности развитие высших растений Работа «Определение силы роста семян методом морфофизиологической оценки проростков»	ПКос-6.1, ПКос-6.2.	Защита работы	2
		Практическая работа №15 Коллоквиум на тему «Особенности роста и развития высших растений»	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2	Устный опрос, тестирование	2 из них 1 час практическая подготовка
Раздел 7 Устойчивость и адаптация					

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ³	Кол-во Часов из них практическая подготовка ⁴
8.	Тема 9 Устойчи - вость растений и ее диагностика	Лекция №8 Устойчивость и адаптации растений	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2		2
		Практическая работа № 16 Морозоустойчивость растений Работа «Выявление защитного действия сахаров при отрицательных температурах» Работа «Изучение действия сахаров на белки протоплазмы при отрицательных температур»	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2	Защита работы	2
		Практическая работа №17 Коллоквиум на тему «Особенности устойчивости и адаптации высших растений»	ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2	Устный опрос, тестирование	2

4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 Физиология и биохимия растительной клетки		
1.	Тема 2 Состав, строение и функционирование растительной клетки	Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации. Химический состав, структура и функции клеточной стенки. Витамины и их роль в жизни растений. Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Биосинтез белка. Электрические явления в клетке. (Компетенции: ПКос-6.1, ПКос-6.2).
Раздел 2 Водный обмен		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2.	Тема 3 Поглощение и испарение воды растением	<p>Двигатели водного тока в растении.</p> <p>Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход.</p> <p>Применение антитранспирантов в растениеводстве.</p> <p>Продуктивность транспирации.</p> <p>Особенности использования воды у мезо- и ксерофитов.</p> <p>Способы орошения полевых и садовых культур.</p> <p>(Компетенции: ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2).</p>
Раздел 3 Фотосинтез		
3.	Тема 4. Структурная организация, химизм и энергетика фотосинтеза	<p>Особенности пластид растительных клеток.</p> <p>Каротиноиды.</p> <p>САМ-тип фотосинтеза.</p> <p>Фотодыхание.</p> <p>Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий.</p> <p>Основные показатели, характеризующие фотосинтетическую деятельность растений и посевов.</p> <p>(Компетенции: ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2).</p>
Раздел 4 Дыхание		
4.	Тема 5. Дыхание и продукционный процесс.	<p>Роль дыхания в жизни растений.</p> <p>Пути дыхательного обмена.</p> <p>Апотомический путь дыхания.</p> <p>Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов.</p> <p>Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.</p> <p>(Компетенции: ПКос-6.1, ПКос-6.2).</p>
Раздел 5 Минеральное питание		
5.	Тема 6. Физиология поглощения, распределения и усвоения элементов минерального питания	<p>Физиологическая роль микроэлементов.</p> <p>Распределение элементов в растении.</p> <p>Потребность растений в элементах питания в онтогенезе.</p> <p>Полевой метод исследования, его роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений.</p> <p>(Компетенции: ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2).</p>
Раздел 6 Рост и развитие		
6.	Тема 7. Рост и его закономерности	<p>Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности.</p> <p>Физиологические основы применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве.</p> <p>Фотоморфогенез.</p> <p>(Компетенции: ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2).</p>
7.	Тема 8. Онтогенез и его регуляция	<p>Возрастная изменчивость морфологических и физиологических признаков.</p>

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Опыление, оплодотворение и формирование семени. Вегетативное размножение (Компетенции: ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2).
Раздел 7 Устойчивость и адаптация		
8.	Тема 9. Устойчивость растений и ее диагностика	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: ПКос-6.1, ПКос-6.2. ПКос-7.1, ПКос-7,2).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Структура и свойства цитоплазмы	ПР	Работа в малых группах и анализ конкретных ситуаций
2	Физиология и биохимия растительной клетки	Колл.	Интерактивные формы разбора конкретных практической ситуаций
3	Лист как орган транспирации	ПР	Коллективная мыслительная деятельность при обсуждения результатов учебной исследовательской работы
4	Фотосинтез как основа продукционного процесса растений	ПР	Интерактивные формы разбора конкретных ситуаций
5	Изучение дыхательного газообмена	ПР	Работа в малых группах и анализ конкретных ситуаций
6	Корневая система как орган поглощения минеральных веществ	ПР	Работа в малых группах и анализ конкретных ситуаций
7	Особенности развитие высших растений	ПР	Коллективная мыслительная деятельность при обсуждения результатов учебной исследовательской работы
8	Устойчивость и адаптация растений	Л	Интерактивная формы проведения проблемной лекции, основанная на вопросах

			студентов
--	--	--	-----------

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. pH 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). ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ЭКЗАМЕНОВ:

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. Общие свойства ферментов и их классификация.
7. Витамины и их роль в жизни растений
8. Структура и функции мембран
9. Механизмы поглощения веществ растительной клеткой.
10. Раздражимость и реакции клетки на повреждающие воздействия.
11. Биоэлектрические процессы в растениях. Потенциал покоя (ПП) и потенциал действия (ПД).
12. Водобмен растений и его составляющие.
13. Термодинамические основы поглощения воды растительной клеткой.
14. Корневое давление, физиологическая роль и зависимость от внутренних и внешних факторов.
15. Транспирация и способы её регулирования в растении. Суточный ход транспирации.
16. Понятие о водном балансе растения и посева.
17. Физиологические основы орошения.
18. Космическая роль зелёных растений. Работы К.А. Тимирязева.

19. Лист как орган транспирации и фотосинтеза
20. Химический состав, структура и функции хлоропластов.
21. Пигменты листа, их химические и оптические свойства.
22. Световая фаза фотосинтеза. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование.
23. Темновая фаза фотосинтеза у растений С₃ – типа (цикл Кальвина).
24. С₄ – тип фотосинтеза (цикл Хетча и Слейка) и САМ-тип.
25. Фотодыхание и его значение.
26. Зависимость фотосинтеза от экологических факторов.
27. Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы. Показатели, характеризующие фотосинтетическую деятельность ценоза.
28. Фотосинтез и урожай. Работы А.А. Ничипоровича и И.С. Шатилова.
29. Светокультура растений.
30. Современные представления о дыхании растений
31. Митохондрии как центры аэробного дыхания.
32. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции.
33. Анаэробная фаза дыхания, химизм, локализация и энергетический выход.
34. Аэробная фаза дыхания, химизм, локализация и энергетический выход.
35. Электронно-транспортная цепь дыхания. Окислительное фосфорилирование. Гипотеза П. Митчелла.
36. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
37. Дыхательный коэффициент, зависимость его от внешних и внутренних факторов.
38. Зависимость дыхания от экологических факторов.
39. Макроэлементы, содержание в растениях, функции, признаки недостатка.
40. Микроэлементы, содержание в растениях, функции, признаки недостатка.
41. Распределение элементов минерального питания по органам, накопление и вторичное их использование (реутилизация).
42. Корень как орган поглощения воды и минеральных веществ.
43. Поглощение минеральных веществ корневой системой.
44. Биосинтетическая деятельность корня.
45. Превращение азотистых веществ в растениях. Работы Д.Н. Прянишникова.
46. Физиологические основы применения удобрений.
47. Особенности выращивания растений в беспочвенной культуре. Требования к питательным растворам.
48. Общие закономерности обмена веществ в растительном организме. Анаболизм и катаболизм.
49. Транспорт органических веществ по флоэме. Предполагаемые механизмы.
50. Понятие об онтогенезе, роста и развития растений. Определение Д.А. Сабина.
51. Клеточные основы роста и развития.
52. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие. Группы фитогормонов. Их характеристики.
53. Использование регуляторов роста в растениеводческой практике.
54. Влияние внутренних и внешних факторов на рост и развитие растений.

55. Закономерности роста растений и использование их в растениеводческой практике.
56. Движение растений. Механизмы.
57. Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома.
58. Основные этапы развития растений.
59. Яровизация растений и её приспособительное значение.
60. Фотопериодизм растений. Работы М.Х. Чайлахяна.
61. Теория циклического старения и омоложения Н.П. Кренке. Практическое использование.
62. Физиология и биохимия формирования семян.
63. Глубокий и вынужденный покой, биологическое значение и способы прерывания.
64. Физиологические основы вегетативного размножения растений.
65. Физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды.
66. Холодоустойчивость растений. Причины повреждения растений.
67. Морозоустойчивость растений. Работы И.И. Туманова.
68. Зимостойкость. Причины зимних повреждений растений и меры их снижения.
69. Засухо- и жароустойчивость. Работы Н.А. Максимова.
70. Солеустойчивость растений
71. Полегание растений, анатомо-физиологические причины полегания растений и способы предотвращения.
72. Аллелопатические взаимодействия растений в ценозе.
73. Устойчивость растений к биотическим факторам (вредителям и болезням).
74. Действие на растение загрязнений среды (тяжелых металлов, вредных газов, радиации).
75. Использование растений в качестве индикаторов и биофильтров при загрязнении окружающей 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

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 уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» 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. Кошкин Е.И. Экологическая физиология сельскохозяйственных культур : учебное пособие для подготовки магистров по направлению "Агрономия" / Е. И. Кошкин, Г. Г. Гусейнов ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГ-Пресс, 2020. - 576 с. : цв.ил., рис., табл. - Библиогр.: с. 570. - ISBN 978-5-9988-0841-8
2. Кошкин Е. И. Физиологические основы селекции растений : учебное пособие для подготовки магистров по направлению "Агрономия" / Е. И. Кошкин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : АРГАМАК-МЕДИА, 2014. - 391 с. - Библиогр.: с. 387-388. - ISBN 978-5-00024-013-7.
3. Кузнецов В.В. Физиология растений в 2 т. Том 2 : Учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - 4-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан.col. - Москва : Юрайт, 2021. - 459 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-01713-7.
4. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / ред.: В. В. Кузнецов, Вл. В. Кузнецов, Г. А. Романов. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 487 с. - (Методы в биологии). - 300 экз.. - ISBN 978-5-9963-0738-8..

7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур : учебник для студентов ВУЗов, обучающихся по напр. подготовки "Агрономия",

"Садоводство", "Агрохимия и агропочвоведение" / Е. И. Кошкин. - М. : Дрофа, 2010. - 638, [2] с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - 3000 экз.. - ISBN 978-5-358-07798-0

2. Кошкин Е.И. Частная физиология полевых культур: учебное пособие для студ. вузов по агроном. спец. / Е. И. Кошкин, Г. Г. Гатаулина, А. Б. Дьяков ; ред. Е. И. Кошкин. - М.: КолосС, 2005. - 344 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 335. - ISBN 5-9532-0164-8

3. Практикум по физиологии растений: учебное пособие для студ. вузов по агроном. спец. / Н. Н. Третьяков, Л. А. Паничкин, М. Н. Кондратьев; Ред. Н. Н. Третьяков. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : КолосС, 2003. - 288 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 5-9532-0058-7

4. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебник / Н. Н. Третьяков, Е. И. Кошкин, Н. М. Макрушин и др. ; ред. Н. Н. Третьяков. - 2-е изд. - М. : КолосС, 2005. - 656 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 5-9532-0185-0.

5. Физиология растений: учебник для студ. вузов по биол. спец. и напр. 510600 "Биология" / Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко; Ред. И. П. Ермаков. - М. : Academia, 2005. - 640 с. - (Высшее профессиональное образование. Естеств. науки). - Библиогр.: с. 620-624. - ISBN 5-7695-1669-0.

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. Агроэкоинфо (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., ауд.325	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 состо-

яния 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. 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, группового способа обучения на лабораторном практикуме, дебатов на коллоквиумах. Реализация компетентностного 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 Б1.В.01. «Физиология растений» ООП ВПО по направлению 05 03 04 «Гидрометеорология», направленность «Метеорология» (квалификация выпускника – бакалавр)

Профессором кафедры растениеводства и луговых экосистем РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, д.с.-х.н. Н.Н.Лазаревым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Физиология растений» ОПОП ВО по направлению 05.03.04 «Гидрометеорология», профиль «Метеорология»(бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физиологии растений (разработчики – Яковлева О.С., к.б.н., доцент и Тараканов И.Г., 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 ВО по направлению 05.03.04 «Гидрометеорология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2014 г. № 953 и составлена на основе примерной программы по физиологии и растений, рекомендуемой для всех направлений подготовки.

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

3. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательные дисциплины вариативной части

4. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВПО направления 05.03.04 «Гидрометеорология», с учётом примерной программы по физиологии растений, рекомендуемой для направления «Метеорология».

5. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физиология растений» закреплено 2 профессиональные **компетенции**. Дисциплина «Физиология растений» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

6. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

7. **Содержание учебной дисциплины**, представленной Программой, соответствует рекомендациям примерной программы по физиологии растений, рекомендуемой для всех направлений подготовки и специальностей, что также соответствует требованиям к Программам в части соответствия и ориентации на область профессиональной деятельности, а также запросам экономики и рынка труда.

8. Общая трудоёмкость дисциплины «Физиология растений» составляет 4 зачётных единицы (144 часов), что соответствует рекомендациям примерной программы по физиологии растений, рекомендуемой для данного направления подготовки.

9. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Физиология и биохимия растений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.04 «Гидрометеорологии», 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.

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

11. Программа дисциплины «Физиология растений» предполагает 33% (24 часов) занятий в интерактивной форме (от 72 часов аудиторных), что гарантирует соблюдение требования ФГОС ВПО направления 05.03.04 «Гидрометеорология», Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС направления 05.03.04 «Гидрометеорология»

12. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, участие в тестировании, коллоквиумах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Форма контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует примерной программе по физиологии растений, рекомендуемой для данного направления подготовки, а также статусу дисциплины, как обязательной дисциплине вариативной части. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник и практикум), дополнительной литературой – 2 наименования, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 5 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 05.03.04 «Гидрометеорология». 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» и соответствуют требованиям Письма Рособнадзора от 17.04.2006 N 02-55-77ин/ак.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физиология растений» ОПОП ВО по направлению по направлению 05.03.04 «Гидрометеорологии», профиль «Метеорология» (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная Яковлевой О.С., к.б. н., доцентом и Таракановым И.Г., заведующим кафедрой физиологии растений, д.б.н, профессором соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

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

_____ « _____ » _____ 2022 г.
(подпись)