

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.08.2026 16:47:01

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9f9eb23726ad609b644b73d8986ab6255891f288f013a13f51fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я.ГОРИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета,

К.С.-Х.Н., доцент



/Акинчин А.В./

« 28 » мая 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физиология и биохимия растений

Направление 35.03.04 – «Агрономия»

Направленность (профиль) – Цифровая агрономия

Квалификация – бакалавр

Год начала подготовки – 2026

п. Майский 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/ специальности 35.03.04 «Агрономия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 июля 2017 г. № 699;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 № 245;
- профессионального стандарта «Агроном», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 20.09. 2021г. №644н.
- профессионального стандарта «Специалист по семеноводству, селекции и генетике в растениеводстве», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 14 октября 2024 года N 563н.

Составитель: доцент агрономического факультета, кандидат с.-х. наук И.В. Оразаева

Рассмотрена на заседании методической комиссии агрономического факультета « 28 » мая 2026 г., протокол № 10

Председатель методической комиссии  Морозова Т.С.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Линков С.А.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ И БИО-ХИМИЯ РАСТЕНИЙ»

Цели дисциплины:

Овладение основами знаний о сущности процессов жизнедеятельности растений. Формирование знаний и умений по диагностике физиологического состояния растений и посевов, прогнозированию действия неблагоприятных факторов среды на урожайность сельскохозяйственных культур и по физиологическим основам технологий производства и хранения продукции растениеводства.

Задачи дисциплины:

Задачами дисциплины является изучение:

- сущности физиологических процессов растений;
- основных закономерностей роста и развития;
- физиологических основ приспособления и устойчивости растений к условиям среды;
- физиологии и биохимии формирования качества урожая.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

2.1. Физиология и биохимия растений относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.04.03) основной образовательной программы, позволяющих сформировать профессиональные качества и навыки студентов по выбранному направлению, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	«Химия», «Ботаника», «Введение в профессиональную деятельность».
Требования к предварительной подготовке обучающихся	Знать: - химическую природу и свойства жизненно-важных органических соединений и основы термодинамики; - методы количественного и качественного химического анализа; - анатомию, морфологию и систематику растений. Уметь: - работать со световым микроскопом и лабораторным оборудованием, определителями растений, регистрировать физические параметры растений; - распознавать культурные и дикорастущие растения, определять их физиологическое состояние.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: Фитопатология и энтомология; Земледелие; Защита растений; Агрохимия; Растениеводство; Овощеводство; Плодоводство; Кормопроизводство и луговое хозяйство, дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений. А также для последующего прохождения практической подготовки, выполнения выпускной квалификационной работы.

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Использует основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агрономии	знать: - сущность физиологических процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь и регуляцию в растении, зависимость от условий окружающей среды; уметь: - определять жизнеспособность растительных тканей и органов, - определять интенсивность физиологических процессов у разных видов сельскохозяйственных культур, владеть: навыками обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов
		ОПК-1.2 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности с использованием математического моделирования и современных цифровых технологий, владеет методикой интерпретации результатов, полученных естественнонаучными методами	знать: - физиологию и биохимию формирования урожая. уметь: - определять площадь листьев, фотосинтетические и энергетические показатели посевов, - проводить диагностику минерального питания растений по морфо-физиологическим показателям, - определять биохимический состав различных органов растений, владеть:

			навыками разработки физиологических подходов для повышения эффективности выращивания сельскохозяйственных культур.
--	--	--	---

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час		
	Очная		Заочная
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)			
Семестр изучения дисциплины	2	3	4
Общая трудоемкость, всего, час	72	108	180
зачетные единицы	2	3	5
1.1.Контактная аудиторная работа (всего)	60,25	50,4	28,6
В том числе:			
Лекции (Лек)	20	16	8
Лабораторные занятия (Лаб)	20	16	6
Практические занятия (Пр)	20	16	12
Установочные занятия (УЗ)	-	-	2
Предэкзаменационные консультации (Конс)	-	2	-
Текущие консультации (ТК)	-	-	
Зачет (КЗ)	0,25	-	
Экзамен (КЭ)	-	0,4	0,4
Выполнение курсовой работы (проекта) (КНKP)	-	-	
Выполнение контрольной работы (ККН)	-	-	0,2
1.3.Контактная внеаудиторная работа (контроль)		25,75	4
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	11,75	31,85	147,4
в том числе:			
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	5	10	60
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	5	10	40
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	1,75	5	40
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	-	1,85	2
Подготовка к экзамену	-	5	5,4

4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час			
	Очная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6
Семестр 2				
Модуль 1 «. Введение в дисциплину. Физиология и биохимия растительной клетки».	15,5	4	8	3,5
1.1 Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии.	2	1	-	1
1.2 Основные функциональные и регуляторные системы растительного организма. Ферменты клетки.	4	1	2	1
1.3. Строение и функционирование растительной клетки	8	2	5	1
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	1,5	-	1	0,5
Модуль 2 «Водный обмен растений».	14,25	4	8	2,25
2.1. Значение воды в жизни растения. Общая характеристика водного обмена растений. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий	7	2	4	1
2.2. Биологическое значение транспирации. Водный баланс растения и посева. Экология водного обмена.	6	2	3	1
<i>Итоговое занятие по модулю.2</i>	1,25	-	1	0,25
Модуль 3 «Фотосинтез сельскохозяйственных растений»	21	6	12	3
3.1. Значение процесса фотосинтеза. Функциональные фотосинтетические структуры растения.	9	2	6	1
3.2 Физиология и биохимия процесса фотосинтеза.	7	2	4	1
3.3. Экология процесса фотосинтеза	3,5	2	1	0,5
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	1,5	-	1	0,5
Модуль 4 «Дыхание растений».	21	6	12	3
4.1. Дыхание как окислительно-восстановительный процесс.	9	2	6	1
4.2 Биохимия процесса дыхания. Пути дыхательного обмена.	7	2	4	1

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час			
	Очная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ.занятия	Самостоятель-ная работа
1	2	3	4	6
Семестр 2				
4.3 Влияние внешних и внутренних факторов на процесс дыхания.	3,5	2	1	0,5
Итоговое занятие модулю 4	1,5	-	1	0,5
Предэкзаменационные консультации	-			
Текущие консультации	-			
Установочные занятия	-			
Промежуточная аттестация	0,25			
Контактная аудиторная работа (всего)	60,25	20	40	-
Контактная внеаудиторная работа (всего)	-			
Самостоятельная работа (всего)	11,75			
Общая трудоемкость	72			
Семестр 3				
Модуль 5 «Минеральное питание растений».	17,5	4	6	7,5
5.1. Физиология минерального питания растений. Роль макро- и микроэлементов.	10	2	4	4
5.2. Физиологические основы выращивания растений в беспочвенной культуре	6	2	1	3
Итоговое занятие по модулю 5	1,5	-	1	0,5
Модуль 6 «Обмен органических веществ в растениях».	12,5	2	6	4,5
6.1. Вещества первичного и вторичного обмена растений. Метаболические пути синтеза важнейших химических соединений.	11	2	5	4
Итоговое занятие по модулю 6	1,5	-	1	0,5
Модуль 7 «Рост и развитие растений»	20,5	4	8	8,5
7.1. Рост растений.	10	2	4	4
7.2. Развитие растений.	9	2	3	4
Итоговое занятие по модулю 7	1,5	-	1	0,5
Модуль 8 «Приспособление и устойчивость растений».	16,5	4	6	6,5
8.1. Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации у растений	7	2	2	3
8.2. Физиологические основы устойчивости	8	2	3	3

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час			
	Очная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6
Семестр 2				
<i>Итоговое занятие модулю 8</i>	1,5		1	0,5
Модуль 9 «Физиология формирования качества урожая».	12,85	2	6	4,85
9.1 Физиология формирования качества урожая основных групп сельскохозяйственных растений	11	2	5	4
<i>Итоговое занятие модулю 9</i>	1,85	-	1	0,85
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	2			
<i>Текущие консультации</i>	-			
<i>Установочные занятия</i>	-			
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,4			
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	50,4	16	32	-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>	25,75			
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>	31,85			
<i>Общая трудоемкость</i>	108			

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час			
	Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6
Модуль 1 «. Введение в дисциплину. Физиология и биохимия растительной клетки».	21	1	-	20
1.1 Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии.	2	-	-	2
1.2 Основные функциональные и регуляторные системы растительного организма. Ферменты клетки.	8,5	0,5	-	8
1.3. Строение и функционирование рас-	10,5	0,5	-	10

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час			
	Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6
тительной клетки				
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>				
Модуль 2 «Водный обмен растений».	21	1	4	16
2.1. Значение воды в жизни растения. Общая характеристика водного обмена растений. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий	10,5	0,5	2	8
2.2. Биологическое значение транспирации. Водный баланс растения и посева. Экология водного обмена.	10,5	0,5	2	8
<i>Итоговое занятие по модулю.2</i>				
Модуль 3 «Фотосинтез сельскохозяйственных растений»	23	1	2	20
3.1. Значение процесса фотосинтеза. Функциональные фотосинтетические структуры растения.	8,5	0,5	2	6
3.2 Физиология и биохимия процесса фотосинтеза.	6,5	0,5	-	6
3.3. Экология процесса фотосинтеза	8			8
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>				
Модуль 4 «Дыхание растений».		1	2	20
4.1. Дыхание как окислительно-восстановительный процесс.	8,5	0,5	2	6
4.2 Биохимия процесса дыхания. Пути дыхательного обмена.	6,5	0,5	-	6
4.3 Влияние внешних и внутренних факторов на процесс дыхания.	8	-	-	8
<i>Итоговое занятие модулю 4</i>				
Модуль 5 «Минеральное питание растений».	22	1	2	19
5.1. Физиология минерального питания растений. Роль макро- и микроэлементов.	11,5	0,5	2	9
5.2. Физиологические основы выращивания растений в беспочвенной культуре	10,5	0,5		10
<i>Итоговое занятие по модулю 5</i>				
Модуль 6 «Обмен органических веществ в растении».	12	-	2	10
6.1. Вещества первичного и вторичного	12	-	2	10

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час			
	Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6
обмена растений. Метаболические пути синтеза важнейших химических соединений.				
<i>Итоговое занятие по модулю 6</i>				
Модуль 7 «Рост и развитие растений»	19	1	2	16
7.1. Рост растений.	8,5	0,5		8
7.2. Развитие растений.	10,5	0,5	2	8
<i>Итоговое занятие по модулю 7</i>				
Модуль 8 «Приспособление и устойчивость растений».	18,5	0,5	2	16
8.1. Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации у растений	8	-		8
8.2. Физиологические основы устойчивости	10,5	0,5	2	8
<i>Итоговое занятие модулю 8</i>				
Модуль 9 «Физиология формирования качества урожая».	12,4	-	2	10,4
9.1 Физиология формирования качества урожая основных групп сельскохозяйственных растений	12,4	-	2	10,4
<i>Итоговое занятие модулю 9</i>				
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	2			
<i>Текущие консультации</i>	-			
<i>Установочные занятия</i>	2			
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,4			
Контактная аудиторная работа (всего)	28,6	8	16	-
Контактная внеаудиторная работа (всего)	4			
Самостоятельная работа (всего)	147,4			
Общая трудоемкость	108			

4.3 Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение в дисциплину. Физиология и биохимия растительной клетки.
1.1. Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии.
1.2. Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Реакции клетки на внешние воздействия и основанные на них методы диагностики состояния растительных тканей и растений. Ферменты клетки.

1.3. Строение и функционирование растительной клетки. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран.
Модуль 2. Водный обмен растений.
2.1. Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и её значение в жизни растений. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды. Двигатели водного тока в растениях. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий.
2.2. Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, её суточный ход. Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации. Транспирационный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Водный баланс растения и посева. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения.
Модуль 3. Фотосинтез сельскохозяйственных растений.
3.1. Значение и структурная организация фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты – органоиды фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты.
3.2. Химизм и энергетика фотосинтеза. Световая фаза фотосинтеза. Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у С3-, С4- и САМ – растений. Фотодыхание.
3.3. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Светолюбивые и теневыносливые растения. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Методы изучения фотосинтеза. Пути повышения продуктивности посевов. Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении.
Модуль 4. Дыхание растений.
4.1. Роль дыхания в жизни растений. Показатели, характеризующие процесс дыхания. Интенсивность дыхания, дыхательный коэффициент и их зависимость от внутренних и внешних условий. Строение и функционирование митохондрий. Аденилатная система клетки. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции.
4.2. Биохимия процесса дыхания. Окислительное фосфорилирование. Пути дыхательного обмена. Энергетика дыхания.
4.3. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.
Модуль 5. Минеральное питание.
5.1. Химический элементный состав растений. Макро – и микро - элементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Критерии необходимости элементов. Поглощение, распределение по органам, накопление и вторичное использование (реутилизация) элементов минерального питания растений. Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания. Значение работ Д.Н. Прянишникова в изучении азотного обмена растения. Превращение азотистых веществ в растениях.
5.2. Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений и решении практических задач. Антагонизм ионов, природа и значение в жизни растений. Физиологически уравновешенные растворы и их практическое применение. Физиологические основы выращивания растений без почвы, использование в практике защищённого грунта.
Модуль 6. Обмен и транспорт веществ в растениях.
6.1. Специфика обмена веществ у растений. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. Вторичный метаболизм. Роль дыхания в биосинтезах. Биосинтетиче-

ская деятельность корня. Ближний и дальний транспорт веществ в растении. Состав флоэмного и ксилемного сока. Донорно-акцепторные отношения, аттрагирующие центры в растении. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции.
Модуль 7. Рост и развитие растений.
7.1. Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Тропизмы и другие виды ростовых движений, их значение в жизни растений. Основные закономерности роста (целостность растительного организма, рост на протяжении всей жизни, периодичность, ритмичность, корреляции, полярность, регенерация), их использование в растениеводстве.
7.2. Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития. Фитогормоны, их роль в жизни растений. Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии. Возрастные изменения морфологических и физиологических признаков. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла с внешними условиями. Экологическая роль фитохрома.
Модуль 8. Адаптация и устойчивость растений.
8.1. Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Глубокий и вынужденный покой растений.
8.2. Физиологические основы устойчивости. Закаливание растений. Холодостойкость. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. Морозоустойчивость растений. Зимостойкость как устойчивость кое всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимний период. Методы определения жизнеспособности озимых и многолетних культур. Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений. Действие на растение загрязнения среды. Полегание посевов, меры предотвращения. Устойчивость растений к действию биотических факторов. Аллелопатические взаимодействия в ценозе. Почвоутомление. Проблема комплексной устойчивости сортов и гибридов сельскохозяйственных растений к биотическим и абиотическим факторам.
Модуль 9. Физиология и биохимия формирования качества урожая.
9.1. Роль генетических и внешних факторов в направлении и интенсивности синтеза запасных веществ в продуктивных органах растения. Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая зерновых, зернобобовых, масличных, картофеля, корнеплодов, кормовых трав. Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая. Формирование семян. Физиологические основы получения и хранения высококачественного семенного материала. Физиолого-биохимические подходы в разработке приёмов получения экологически безопасной продукции.

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

Наименование блоков и модулей дисциплины	Формируемая компетенция	Объем учебной работы, час				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
		Общая трудоемкость	лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа			
Семестр 2								
Всего по дисциплине	ОПК 1.1, ОПК 1.2	72	20	40	11,75	Зачет	51	100
I. Рубежный рейтинг						Тестовый контроль, результаты сдачи модулей	31	60
Модуль 1 «. Введение в дисциплину. Физиология и биохимия растительной клетки».	ОПК 1.1, ОПК 1.2	15,5	4	8	3,5		8	15
1.1 Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии.		2	1	-	1	-	-	-
1.2 Основные функциональные и регуляторные системы растительного организма. Ферменты клетки.		4	1	2	1	Защита лаб. работ	2	4
1.3. Строение и функционирование растительной клетки		8	2	5	1	Защита лаб. работ	3	5
Итоговое занятие по модулю 1		1,5	-	1	0,5	Контрольная работа	3	6
Модуль 2 «Водный обмен растений».	ОПК 1.1, ОПК 1.2	14,25	4	8	2,25		7	15
2.1. Значение воды в жизни растения. Общая характеристика водного обмена растений. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и		7	2	4	1	Защита лаб. работ	2	5

внешних условий								
2.2. Биологическое значение транспирации. Водный баланс растения и посева. Экология водного обмена.		6	2	3	1	Защита лаб. работ	2	4
<i>Итоговое занятие по модулю.2</i>		1,25	-	1	0,25	Контрольная работа	3	6
Модуль 3 «Фотосинтез сельскохозяйственных растений»	ОПК 1.1, ОПК 1.2	21	6	12	3		7	15
3.1. Значение процесса фотосинтеза. Функциональные фотосинтетические структуры растения.		9	2	6	1	Защита лаб. работ	2	3
3.2 Физиология и биохимия процесса фотосинтеза.		7	2	4	1	Защита лаб. работ	1	3
3.3. Экология процесса фотосинтеза		3,5	2	1	0,5	Контрольная работа	1	3
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>		1,5	-	1	0,5	Тестовое задание	3	6
Модуль 4 «Дыхание растений».	ОПК 1.1, ОПК 1.2	21	6	12	3		7	15
4.1. Дыхание как окислительно-восстановительный процесс.		9	2	6	1	Защита лаб. работ	2	3
4.2 Биохимия процесса дыхания. Пути дыхательного обмена.		7	2	4	1	Защита лаб. работ	1	3
4.3 Влияние внешних и внутренних факторов на процесс дыхания.		3,5	2	1	0,5	Защита лаб. работ	1	3
<i>Итоговое занятие модулю 4</i>		1,5	-	1	0,5	Контрольная работа	3	6
II. Творческий рейтинг						<i>Реферат</i>	2	5
III. Рейтинг личностных качеств							3	10
IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований							+	+
V. Промежуточная аттестация						зачет	15	25
Семестр 3								
Всего по дисциплине	ОПК 1.1, ОПК 1.2	108	16	32	31,85	Экзамен	51	100
I. Рубежный рейтинг						Тестовый контроль, результаты сдачи модулей	31	60

Модуль 5 «Минеральное питание растений».	ОПК 1.1, ОПК 1.2	17,5	4	6	7,5		7	12
5.1. Физиология минерального питания растений. Роль макро- и микроэлементов.		10	2	4	4	Защита лаб. работ	2	4
5.2. Физиологические основы выращивания растений в беспочвенной культуре		6	2	1	3	Защита лаб. работ	2	3
<i>Итоговое занятие по модулю 5</i>		1,5	-	1	0,5	Контрольная работа	3	5
Модуль 6 «Обмен органических веществ в растении».	ОПК 1.1, ОПК 1.2	12,5	2	6	4,5		6	12
6.1. Вещества первичного и вторичного обмена растений. Метаболические пути синтеза важнейших химических соединений.		11	2	5	4	Защита лаб. работ	4	7
<i>Итоговое занятие по модулю 6</i>		1,5	-	1	0,5	Контрольная работа	2	5
Модуль 7 «Рост и развитие растений»	ОПК 1.1, ОПК 1.2	20,5	4	8	8,5		6	12
7.1. Рост растений.		10	2	4	4	Защита лаб. работ	2	4
7.2. Развитие растений.		9	2	3	4	Защита лаб. работ	2	3
<i>Итоговое занятие по модулю 7</i>		1,5	-	1	0,5	Контрольная работа	2	5
Модуль 8 «Приспособление и устойчивость растений».	ОПК 1.1, ОПК 1.2	16,5	4	6	6,5		6	12
8.1. Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации у растений		7	2	2	3	Защита лаб. работ	2	3
8.2. Физиологические основы устойчивости		8	2	3	3	Защита лаб. работ	2	4
<i>Итоговое занятие модулю 8</i>		1,5		1	0,5	Контрольная работа	2	5
Модуль 9 «Физиология формирования качества урожая».	ОПК 1.1, ОПК 1.2	12,8 5	2	6	4,85		6	12
9.1 Физиология формирования качества урожая основных групп сельскохозяйственных растений		11	2	5	4	Защита лаб. работ	4	7
<i>Итоговое занятие модулю 9</i>		1,85	-	1	0,85	Контрольная работа	2	5
II. Творческий рейтинг						<i>Реферат</i>	2	5

<i>III. Рейтинг личностных качеств</i>							3	10
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>							+	+
<i>V. Промежуточная аттестация</i>						экзамен	15	25

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Куликова, Е. Г. Физиология и биохимия растений : учебное пособие / Е. Г. Куликова, Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 267 с.
2. Антипкина, Л. А. Практикум по физиологии и биохимии сельскохозяйственных растений : учебное пособие / Л. А. Антипкина, В. И. Левин. — Рязань : РГАТУ, 2020. — 164 с.

3. Физиология и биохимия растений : учебное пособие / составители С. А. Гужвин [и др.]. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 172 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Думачева Е.В. Физиологические, биохимические и экологические основы дыхания растений /Е.В. Думачева. – Белгород – 2005. Изд-во БелГСХА. – 131 с.
2. Думачева Е.В. Физиологические основы применения фитогормонов и физиологически активных веществ / Е.В. Думачева, Л.А. Манохина – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2004. – 103 с.
3. Справочник терминов и понятий по физиологии и биохимии растений / Под ред. М.Н. Кондратьева. - М.: ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА, 2007.
4. Думачева Е.В. Практикум по физиологии и биохимии растений. - Белгород - 2006. – изд. БелГСХА. – 69 с.
5. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др. – М.: Колос. – 1998. – 640 с.

6.2.1 Периодические издания

1. Аграрная наука: научно-теоретический и производственный журнал.
2. Белгородский агромир: журнал об эффективном сельском хозяйстве.
3. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук (ранее Вестник Российской сельскохозяйственной науки): научно-теоретический журнал.
4. Доклады РАН: научно-теоретический журнал.
5. Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал.
6. Международный сельскохозяйственный журнал: научно-производственный журнал о достижении мировой науки и практики в агропромышленном комплексе.
7. Российская сельскохозяйственная наука: научно-теоретический журнал.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: физиологические процессы жизнедеятельности растения, регуляция их у растений, зависимость физиологических процессов от условий окружающей среды, физиология и биохимия формирования урожая и способы управления им.
Практические занятия	Проводится установление связей теории с практикой через изучение методов исследования физиологических процессов и их практическому применению в агрономической практике для обоснования агротехнических мероприятий и оптимизации сроков их проведения. Обучение студентов умению анализировать полученные результаты; умению выбирать оптимальный метод решения и контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Лабораторные занятия	Выполнение лабораторных работ по темам разделов дисциплины, их оформление, формулирование выводов и их защита. Освоение методик определения интенсивности физиологических процессов у разных видов сельскохозяйственных культур, биохимического состава различных органов растений, оценки степени устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов внешней среды.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:
<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video>

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
http://elibrary.ru/defaultx.asp	Всероссийский институт научной и технической информации
http://www2.viniti.ru	Научная электронная библиотека
http://www.fasi.gov.ru/	Федеральное агентство по науке и инновациям.
http://www.mcx.ru/	Министерство сельского хозяйства РФ
http://www.agro.ru/news/main.aspx	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
http://www.iqlib.ru/	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
http://www.scirus.com/	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
http://www.scintific.narod.ru/	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
http://www.ras.ru/	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
http://nature.web.ru/	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
http://www.cnsnb.ru/	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
http://www.agroportal.ru	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека

http://www.edu.ru	Российское образование. Федеральный портал
http://n-t.ru/	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
http://www.nauki-online.ru/	Науки, научные исследования и современные технологии
http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
http://lib.belgau.edu.ru	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
http://ebs.rgazu.ru/	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
http://znanium.com/	ЭБС «ZNANIUM.COM»
http://e.lanbook.com/books/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
http://www.garant.ru/	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
http://www.consultant.ru	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
http://www2.viniti.ru/	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
http://window.edu.ru/catalog/	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Лекционная аудитория № 413.	Демонстрационное оборудование (проектор, настенный экран), стулья ученические 80 шт., столы ученические, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная., информационные стенды
Лаборатория «Физиологии и биохимии растений» ауд. № 504	Демонстрационное оборудование (проектор переносной, экран на подставке), стулья ученические 26 шт., столы ученические., рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная., Весы электронные и торсионные, Измеритель деформации клейковины ИДК 3-М, Лабораторная мельница, Микроскопы, Фотоэлектрорколори-

	метр и набор кювет, Холодильник, лабораторная посуда и реактивы.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI

7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 413.	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-

	а2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
--	---

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

- ЭБС «ZNANIUM.COM», лицензионный договор (неисключительная лицензия) № 409эбс от 30.06.2025 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИИУМ»;
- ЭБС «AgriLib», дополнительное соглашение № 1 от 31.01.2020/33 к лицензионному договору №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
- ЭБС «Лань», лицензионный договор № 1-14-2025 от 06.10.2025 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань».

VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной

форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно- двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).