

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ – филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан агрономического факультета  
 А. А. Калганов  
« 07 » февраля 2018 г.

Кафедра «Экологии, агрохимии и защиты растений»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.16 ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ**

Направление подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

Профиль **Агроэкология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Миасское  
2018

Рабочая программа дисциплины «Физиология и биохимия растений» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1166. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**, профиль – **Агроэкология**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат сельскохозяйственных наук, Ю. З. Чиняева



Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры экологии, агрохимии и защиты растений

« 05 » февраля 2018 г. (протокол № 5/2 ).

Зав. кафедрой экологии, агрохимии и защиты растений, кандидат сельскохозяйственных наук



А. Н. Покатилова

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

« 07 » февраля 2018 г. (протокол № 3 ).

Председатель учебно-методической комиссии, кандидат сельскохозяйственных наук



Е. С. Иванова

Зам. директора по информационно-библиотечному обслуживанию  
НБ ФГБОУ ВО ЮУрГАУ



Е. В. Красножон

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций).....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	5
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	7
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам.....	7
4. Структура и содержание дисциплины .....	7
4.1. Содержание дисциплины.....	7
4.2. Содержание лекций.....	9
4.3. Содержание лабораторных занятий .....	11
4.4. Содержание практических занятий .....	11
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся .....	11
4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся .....	11
4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся.....	11
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	12
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .....	12
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13
12. Инновационные формы образовательных технологий .....	14
Приложение. Фонд оценочных средств.....	15
Лист регистрации изменений.....	29

**1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП**

**1.1. Цель и задачи дисциплины**

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской как основной; производственно-технологической; организационно-управленческой.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся знания, умения и навыки о сущности физиологических процессов в растениях на всех структурных уровнях их организации, возможности управления их ходом в пространстве и во времени, а также применения этих знаний при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности в соответствии с формулируемыми компетенциями.

**Задачи дисциплины:**

- изучение процессов жизнедеятельности растений;
- изучение физиологии и биохимии формирования качества урожая;
- освоение методов исследования физиологических процессов.

**1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)**

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа	обучающийся должен знать: о зависимости хода физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды; о принципах формирования величины и качества урожая основных сельскохозяйственных культур – (Б1.Б.16 – 3.1)	обучающийся должен уметь: пользоваться органолептическим и биохимическими показателями в процессе прогнозирования качества урожая – (Б1.Б.16 – У.1)	обучающийся должен владеть: методами исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме, формировании биохимического качества урожая, навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных – (Б1.Б.16 – Н.1)

ОПК-5 готовностью проводить физический, физико- химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов	студент должен знать: о воздействии на растения факторов антропогенного происхождения; изменении химического элементного и биохимического состава урожая в процессе хранения и последующей переработки – (Б1.Б.16 – 3.2)	студент должен уметь: определять степень насыщенности водой продуктивной части растений – (Б1.Б.16 – У.2)	студент должен владеть: методами исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме, навыками обработки и анализа получаемых экспериментальны х данных – (Б1.Б.16 – Н.2)
ПК-7 способностью провести анализ и оценку качества сельскохозяйственно й продукции	обучающийся должен знать: об анатомо- морфологической локализации физиолого- биохимических процессов в растениях, их ходе и механизмах регуляции на всех структурных уровнях организации растительного организма – (Б1.Б.16– 3.3)	обучающийся должен уметь: определять жизнеспособность растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого- биохимических процессов – (Б1.Б.16– У.3)	обучающийся должен владеть: методами биохимического анализа качества урожая – (Б1.Б.16– Н.3)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.16) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, профиль – Агроэкология.

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции				
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
Предшествующие дисциплины, практики						
1	Ботаника	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
2	Основы генетики	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
3	Теория эволюции	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
4	Математика	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
5	Химия органическая	ОПК-2, ОПК-5	ОПК-2, ОПК-5	ОПК-2, ОПК-5	ОПК-2, ОПК-5	ОПК-2, ОПК-5

6	Экология	ОПК-2, ОПК-5	ОПК-2, ОПК-5	ОПК-2, ОПК-5	ОПК-2, ОПК-5	ОПК-2, ОПК-5
7	Химия неорганическая и аналитическая	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
8	Геология с основами геоморфологии	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
9	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	ОПК-2, ПК-7	ОПК-2, ПК-7	ОПК-2, ПК-7	ОПК-2, ПК-7	ОПК-2, ПК-7
Последующие дисциплины, практики						
1	Агрохимия	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5
2	Основы экотоксикологии и сельскохозяйственной радиологии	ОПК-2, ПК-7	ОПК-2, ПК-7	ОПК-2, ПК-7	ОПК-2, ПК-7	ОПК-2, ПК-7
3	Биофизика	ОПК-2, ПК-7	ОПК-2, ПК-7	ОПК-2, ПК-7	ОПК-2, ПК-7	ОПК-2, ПК-7
4	Электрификация сельскохозяйственного производства	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
5	Автоматизация на предприятиях агропромышленного комплекса	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
6	Экологическое моделирование	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
7	Моделирование процессов и систем в растениеводстве	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
8	Химия физическая и коллоидная	ОПК-2, ОПК-5	ОПК-2, ОПК-5	ОПК-2, ОПК-5	ОПК-2, ОПК-5	ОПК-2, ОПК-5
9	Почвенная микробиология	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5
10	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
11	Методы почвенных и агрохимических исследований	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5
12	Почвенная микробиология	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5
13	Химия окружающей среды	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
14	Основы научных исследований	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
15	Производственная технологическая практика	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5
16	Научно-исследовательская работа	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 3 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>48</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	16
Лабораторные занятия (ЛЗ)	32
Практические занятия (ПЗ)	–
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>69</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и тем	Всего часов	В том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Раздел 1. Введение. Физиология растительной клетки</i>							
1.1.	Введение в дисциплину	2	2	–	–	–	x
1.2.	Физиология растительной клетки	16	2	4	–	10	x
<i>Раздел 2. Водный обмен растений</i>							
2.1.	Водный обмен растений	16	2	4	–	10	x
<i>Раздел 3. Фотосинтез. Дыхание</i>							
3.1.	Фотосинтез	16	2	4	–	10	x
3.2.	Дыхание	16	2	4	–	10	x
<i>Раздел 4. Минеральное питание. Рост и развитие растений</i>							
4.1.	Минеральное питание	16	2	4	–	10	x
4.2.	Рост и развитие растений	16	2	4	–	10	x
<i>Раздел 5. Адаптация и устойчивость. Физиология и биохимия формирования качества урожая</i>							
5.1.	Адаптация и устойчивость	8	–	4	–	4	x
5.2.	Физиология и биохимия формирования качества урожая	11	2	4	–	5	x
	Контроль	27	x	x	x	x	27
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>69</b>	<b>27</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Введение. Физиология растительной клетки

Предмет, методы, задачи, проблемы современной физиологии растений. Определение физиологии растений, место среди других биологических дисциплин, задачи и проблемы для решения. Понятие биологической системы, эволюция биологических систем, системный подход в изучении живого. Связь физиологии растений с технологическими дисциплинами. Физиологические процессы и качество сельскохозяйственной продукции.

Современная клеточная теория. Типы клеточной организации (прокариоты, эукариоты). Элементы растительной и животной клеток. Разнообразие клеток и их функций.

Структурные элементы растительной клетки. Принцип компартментации. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов, витаминов. Механизм реализации генетической информации. Превращение веществ и энергии в клетке. Внутриклеточный и внешний обмен веществ. Проницаемость клетки. Ответная реакция клетки на внешние воздействия. Клетка как открытая система.

### **Раздел 2. Водный обмен растений**

Общая характеристика водного обмена растений. Структура и физические свойства воды. Вода – структурный компонент растительной клетки, её участие в биохимических реакциях. Специфические физические и химические свойства воды. Функции воды в биологических системах. Термодинамические показатели состояния воды. Водный потенциал биологической системы. Ближний, средний, дальний транспорт воды в растении. Транспирация, её биологическое значение. Динамика содержания воды в онтогенезе растений, распределение по органам. Водный баланс растения. Показатели и пути повышения эффективности использования воды растениями. Динамика содержания воды в хранящейся продукции растениеводства.

### **Раздел 3. Фотосинтез. Дыхание**

Роль фотосинтеза в биосфере. Окислительно-восстановительная функция фотосинтеза. Спектральный состав солнечного излучения. Поглощение радиации растениями; распределение радиации в фитоценозе. Общее и парциальные уравнения фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Структурно-функциональная организация фотосинтетического аппарата. Химизм процессов ассимиляции углерода в фотосинтезе. Типы фиксации CO<sub>2</sub> растениями (C<sub>3</sub>-, C<sub>4</sub>-, САМ-фотосинтез). Фотодыхание. Механизмы регуляции фотосинтеза на субклеточном, клеточном, органном уровнях и в целостном растении. Фотосинтез и первичный обмен веществ. Зависимость фотосинтеза от внутренних и внешних факторов. Возможные пути повышения фотосинтетической активности сельскохозяйственных культур. Светокультура растений. Роль фотосинтеза в формировании величины и качества урожая сельскохозяйственных культур. Влияние густоты стояния растений структуры посева, особенности расположения листьев в пространстве, удобрений и орошения на энергетическую эффективность фитоценозов.

Дыхание как элемент биологического окисления. Значение дыхания в жизни растений. Отличие дыхания от химического окисления. Типы дыхательных цепей. Основная и дополнительные дыхательные цепи. Ферменты дыхания и принципы окислительного фосфорилирования. Структура, локализация, пространственная организация. Регуляция электронного транспорта в дыхательной цепи. Дыхание и вторичный обмен веществ. CO<sub>2</sub>- и O<sub>2</sub>-газообмен. Методы учёта дыхания. Дыхательный коэффициент. Дыхание и урожай сельскохозяйственных культур. Дыхание растений и формирование качества урожая. Роль дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.

### **Раздел 4. Минеральное питание. Рост и развитие растений**

Химический элементный состав живых организмов. Биофильные элементы и их функции. Необходимые растению макро- и микроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Корневое и некорневое питание. Распределение минеральных элементов по органам растений. Влияние внешних и внутренних факторов на химический элементный состав растений. Поглощение, транспорт, распределение, реутилизация элементов минерального питания. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений. Элементы минерального питания, урожай и качество продукции растениеводства. Проблема нитратов при получении растениеводческой продукции. Тяжёлые металлы и качество продукции растениеводства.

Понятие роста и развития на различных структурных уровнях организации растительного организма. Примеры роста и развития. Регуляция роста и развития внутренними (фитогормоны, ингибиторы, токсины) и внешними (свет, температура, водообеспеченность и т.д.) факторами. Основные закономерности роста и развития. Онтогенез растений и его периодизация. Регуляция онтогенеза: фотопериодизм, термопериодизм, яровизация. Ритмы физиологических процессов. Физиология формирования семян и других продуктивных частей растения. Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов в

процессе формирования семян. Физиология покоя семян; прекращение покоя семян. Формирование величины и качества урожая. Физиологические основы хранения семян, плодов и другой продукции. Биохимический состав плодов и овощей в процессе хранения.

**Раздел 5. Адаптация и устойчивость. Физиология и биохимия формирования качества урожая**

Понятия физиологического стресса, устойчивости, адаптации и к факторам среды. Законы толерантности организмов. Ответная и ответно-приспособительная реакция растений на действие повреждающих факторов. Обратимые и необратимые повреждения растений. Адаптивный потенциал растений. Устойчивость растений и проблемы величины и качества урожая сельскохозяйственных культур. Холодоустойчивость. Морозоустойчивость. Зимостойкость. Влияние на растения избытка влаги. Физиология больного растения (патофизиология). Иммуитет растений. Физиологические механизмы устойчивости к болезням и вредителям в период хранения продукции растениеводства.

Органолептическое, биохимическое и технологическое понятия качества урожая. Поглощение растением, транспорт, распределение, перераспределение и реутилизация как основные механизмы накопления в растениях запасных метаболитов. Накопление белков в зерновках злаковых культур и формирование технологических свойств зерна и продуктов его переработки. Накопление крахмала в клубнях картофеля и формирование его кулинарных качеств. Накопление сахарозы в корнеплодах сахарной свёклы и факторы, определяющие качество и кристаллизуемость сахарного сиропа. Накопление липидов в семенах масличных культур в зависимости от комплекса внутренних и внешних факторов. Накопление сахаров, ароматических, биологически активных соединений и витаминов овощными и плодовыми растениями.

**4.2. Содержание лекций**

№ лекции	Содержание лекции	Количество часов
1.	Введение. Предмет, методы, задачи, проблемы современной физиологии растений. Определение физиологии растений, место среди других биологических дисциплин, задачи и проблемы для решения. Понятие биологической системы, эволюция биологических систем, системный подход в изучении живого. Физиологические процессы и качество сельскохозяйственной продукции.	2
2.	Физиология растительной клетки. Современная клеточная теория. Элементы растительной и животной клеток. Разнообразие клеток и их функций. Структурные элементы растительной клетки. Принцип компартментации. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов, витаминов. Механизм реализации генетической информации. Превращение веществ и энергии в клетке. Клетка как открытая система.	2
3.	Водный обмен растений. Общая характеристика водного обмена растений. Структура и физические свойства воды. Вода – структурный компонент растительной клетки, её участие в биохимических реакциях. Специфические физические и химические свойства воды. Функции воды в биологических системах. Водный потенциал биологической системы. Ближний, средний, дальний транспорт воды в растении. Транспирация, её биологическое значение. Динамика содержания воды в онтогенезе растений, распределение по органам. Водный баланс растения.	2

4.	Фотосинтез. Роль фотосинтеза в биосфере. Окислительно-восстановительная функция фотосинтеза. Спектральный состав солнечного излучения. Поглощение радиации растениями; распределение радиации в фитоценозе. Общее и парциальные уравнения фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Структурно-функциональная организация фотосинтетического аппарата. Химизм процессов ассимиляции углерода в фотосинтезе. Типы фиксации CO <sub>2</sub> растениями (C <sub>3</sub> -, C <sub>4</sub> -, САМ-фотосинтез). Фотодыхание. Механизмы регуляции фотосинтеза на субклеточном, клеточном, органном уровнях и в целостном растении. Фотосинтез и первичный обмен веществ. Зависимость фотосинтеза от внутренних и внешних факторов. Возможные пути повышения фотосинтетической активности сельскохозяйственных культур.	2
5.	Дыхание. Дыхание как элемент биологического окисления. Значение дыхания в жизни растений. Отличие дыхания от химического окисления. Типы дыхательных цепей. Основная и дополнительные дыхательные цепи. Ферменты дыхания и принципы окислительного фосфорилирования. Структура, локализация, пространственная организация. Регуляция электронного транспорта в дыхательной цепи. Дыхание и вторичный обмен веществ. CO <sub>2</sub> - и O <sub>2</sub> -газообмен.	2
6.	Минеральное питание. Химический элементный состав живых организмов. Биофильные элементы и их функции. Необходимые растению макро- и микроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Корневое и некорневое питание. Распределение минеральных элементов по органам растений. Влияние внешних и внутренних факторов на химический элементный состав растений. Поглощение, транспорт, распределение, реутилизация элементов минерального питания. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений.	2
7.	Рост и развитие растений. Понятие роста и развития на различных структурных уровнях организации растительного организма. Примеры роста и развития. Регуляция роста и развития внутренними (фитогормоны, ингибиторы, токсины) и внешними (свет, температура, водообеспеченность и т.д.) факторами. Основные закономерности роста и развития. Онтогенез растений и его периодизация. Регуляция онтогенеза: фотопериодизм, термопериодизм, яровизация. Ритмы физиологических процессов. Физиология формирования семян и других продуктивных частей растения. Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов в процессе формирования семян. Физиология покоя семян; прекращение покоя семян.	2
8.	Адаптация и устойчивость. Понятия физиологического стресса, устойчивости, адаптации и к факторам среды. Законы толерантности организмов. Ответная и ответно-приспособительная реакция растений на действие повреждающих факторов. Обратимые и необратимые повреждения растений. Адаптивный потенциал растений. Устойчивость растений и проблемы величины и качества урожая сельскохозяйственных культур. Холодоустойчивость. Морозоустойчивость. Зимостойкость. Влияние на растения избытка влаги. Физиология больного растения (патофизиология). Физиология и биохимия формирования качества урожая. Органолептическое, биохимическое и технологическое понятия качества урожая. Накопление белков злаковых культур и	2

	формирование технологических свойств зерна и продуктов его переработки.	
	<b>Итого</b>	<b>16</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов
1.	Явление плазмолиза и деплазмолиза	2
2.	Зависимость набухания семян от характера запасных веществ	2
3.	Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации весовым методом	2
4.	Значение пробки для защиты растений от потери воды	2
5.	Флюоресценция и химические свойства пигментов листа	2
6.	Этиолированные растения	2
7.	Методы определения площади листьев	2
8.	Потеря сухого вещества при прорастании семян	2
9.	Определение интенсивности дыхания по количеству выделенного CO <sub>2</sub> (методом Бойсен-Йенсена)	2
10.	Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян	2
11.	Антагонизм ионов	2
12.	Озоление растительных материалов	2
13.	Задерживающее и стимулирующее действие гетероауксина на рост корней в зависимости от его концентрации Задерживающее влияние света на рост растений	2
14.	Защитное действие сахара на цитоплазму при замораживании. Влияние высокой температуры на проницаемость цитоплазмы	2
15.	Определение жизнеспособности семян	2
16.	Определение токсичности почв в отношении высших растений	2
	<b>Итого</b>	<b>32</b>

### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

#### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	28
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	23
Подготовка к экзамену	18
<b>Итого</b>	<b>69</b>

В соответствии с учебным планом трудоемкость контроля составляет **27 часов**.

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Вещества вторичного происхождения	3
2.	Периодичность и ритмичность роста, прорастание семени	3
3.	Теория циклического старения и омоложения растений	3
4.	Особенности созревания зерновых злаков	3
5.	Особенности созревания бобовых культур	3
6.	Устойчивость растений к действию биотических и абиотических факторов	3
7.	Корневые выделения	3
8.	Состав и свойства растительных восков, фосфатидов и стероидов	3
9.	Вещества вторичного происхождения	3
10.	Прорастание семени	3
11.	Периодичность и ритмичность роста	3
12.	Фитохромная система растений	3
13.	Теория циклического старения и омоложения растений	3
14.	Особенности созревания зерновых злаков	3
15.	Особенности созревания бобовых культур	3
16.	Устойчивость с.-х. растений к действию биотических и абиотических факторов	3
17.	Действие радиации на растения	3
18.	Взаимосвязь клеток и тканей в органах целостного растения	3
19.	Эндогенная регуляция фотосинтеза	3
20.	Связь физиологии растений с технологическими дисциплинами	3
21.	Физиологические процессы и качество сельскохозяйственной продукции	3
22.	Внутриклеточный и внешний обмен веществ	3
23.	Проницаемость клетки. Ответная реакция клетки на внешние воздействия	3
	<b>Итого</b>	<b>69</b>

#### **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Физиология и биохимия растений [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе по дисциплине / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 25 с.: Режим доступа: <http://192.168.2.40/Books/kpsxp007.pdf>

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

#### **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Медведев, С. С. Физиология растений [Текст] : учебник / С. С. Медведев. – СПб. : БХВ-Петербург, 2015. – 512 с.
2. Рогожин В.В. Биохимия растений [Текст] : учеб. / В. В. Рогожин. – СПб. : ГИОРД, 2012. – 432 с. : ил [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=58741](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741)

### **Дополнительная:**

1. Андреев, В.П. Лекции по физиологии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Андреев ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена ; науч. ред. Г.А. Воробейков. - Санкт-Петербург. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. - 300 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428272>

### **Периодические издания:**

Агро XXI [Электронный ресурс] : научно–практический журнал / под ред. В.И. Долженко – М. : Агрорус, – ISSN 2073–2775. . – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=232276](https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=232276)

Вестник Орловского государственного аграрного университета [Электронный ресурс] : теоретический и научно-практический журнал / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ; учредитель ФГБОУ ВПО Орел ГАУ ; под ред. Н.В. Парахина – Орел : Орловский государственный аграрный университет – ISSN 2223-4802. – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=441359](https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=441359)

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Физиология растений: методические указания к выполнению лабораторно-практических занятий. Чиняева Ю.З. – Челябинск: ЧГАА, 2011. – 68 с.
2. Физиология и биохимия растений [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе по дисциплине / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 25 с.: Режим доступа: <http://192.168.2.40/Books/kpsxp007.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Информационная справочная система Техэксперт <http://www.cntd.ru>.

Программное обеспечение:

- Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Лицензионный договор № 47544514 от 15.10.2010

- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010
- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор № 17E0-161220-114550-750-604 от 20.12.16

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

1. Лаборатория микробиологии и физиологии растений № 204, оснащенная оборудованием для проведения лабораторных занятий.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 217, 202, оснащенная мультимедийным оборудованием: компьютер, видеопроектор.
3. Помещение для самостоятельной работы № 308, малый читальный зал библиотеки.

### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования**

Микроскоп XS 90.  
 Весы ВЛТЭ-150.  
 Микроскоп «Биолам» Д-12.  
 Сушильный шкаф ШС-80 (камера нерж.).  
 Термомат ТС-1/80.  
 Холодильник «Саратов-451».  
 Плитка электрическая ЭПТ-1-1, 0/220.  
 Шкаф вытяжной металл-стекло.  
 Облучатель ОБНП 1х30 настенно-потолочный 1-ламповый.  
 Стерилизатор паровой ВК-30-01 ТЗМО.

## **12. Инновационные формы образовательных технологий**

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ
Работа в малых группах	–	+
Практико-ориентированное обучение на основе исследования свойств веществ и почв	–	+

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.Б.16 Физиология и биохимия растений**

Направление подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

Профиль **Агроэкология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Миасское  
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП	17
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	18
3. Типовые контрольные задания и(или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	21
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап (ы) формирования компетенций.....	21
4.1.    Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	21
4.1.1.  Отчет по лабораторной работе.....	21
4.1.2.  Тестирование.....	22
4.1.3  Устный ответ на лабораторном занятии.....	22
4.1.4  Работа в малых группах.....	23
4.1.5  Практико-ориентированное обучение на основе исследования растений.....	23
4.2.    Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	24
4.2.1.  Зачет.....	25
4.2.2.  Экзамен.....	25
4.2.3.  Курсовой проект/курсовая работа.....	28

## 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа	обучающийся должен знать: о зависимости хода физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды; о принципах формирования величины и качества урожая основных сельскохозяйственных культур – (Б1.Б.16 – 3.1)	обучающийся должен уметь: пользоваться органолептическими и биохимическими показателями в процессе прогнозирования качества урожая – (Б1.Б.16 – У.1)	обучающийся должен владеть: методами исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме, формировании биохимического качества урожая, навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных – (Б1.Б.16 – Н.1)
ОПК-5 готовностью проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов	студент должен знать: о воздействии на растения факторов антропогенного происхождения; изменении химического элементного и биохимического состава урожая в процессе хранения и последующей переработки – (Б1.Б.16 – 3.2)	студент должен уметь: определять степень насыщенности водой продуктивной части растений – (Б1.Б.16 – У.2)	студент должен владеть: методами исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме, навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных – (Б1.Б.16 – Н.2)
ПК-7 способностью провести анализ и оценку качества сельскохозяйственной продукции	обучающийся должен знать: об анатомо-морфологической локализации физиолого-биохимических процессов в растениях, их ходе и механизмах регуляции на всех структурных уровнях организации растительного организма – (Б1.Б.16– 3.3)	обучающийся должен уметь: определять жизнеспособность растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов – (Б1.Б.16– У.3)	обучающийся должен владеть: методами биохимического анализа качества урожая – (Б1.Б.16– Н.3)

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б.16 – 3.1	обучающийся не знает о зависимости хода физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды; о принципах формирования величины и качества урожая	обучающийся слабо знает о принципах формирования величины и качества урожая основных сельскохозяйственных культур	обучающийся знает о зависимости хода физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды с незначительными ошибками и отдельными пробелами	обучающийся знает о зависимости хода физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды с требуемой степенью полноты и точности
Б1.Б.16 – 3.2	обучающийся не знает об анатомо-морфологической локализации физиолого-биохимических процессов в растениях, их ходе и механизмах регуляции на всех структурных уровнях организации растительного организма	обучающийся слабо знает о воздействии на растения факторов антропогенного происхождения; изменении химического элементного и биохимического состава урожая в процессе хранения и последующей переработки	обучающийся знает об анатомо-морфологической локализации физиолого-биохимических процессов в растениях, их ходе и механизмах регуляции на всех структурных уровнях организации растительного организма с незначительными ошибками и отдельными пробелами	обучающийся знает о воздействии на растения факторов антропогенного происхождения; изменении биохимического состава урожая в процессе хранения и последующей переработки с требуемой степенью полноты и точности
Б1.Б.16– 3.3	обучающийся не знает об анатомо-морфологической локализации физиолого-биохимических процессов в растениях, их ходе и механизмах регуляции на всех структурных уровнях организации растительного организма	обучающийся слабо знает об анатомо-морфологической локализации физиолого-биохимических процессов в растениях, их ходе и механизмах регуляции на всех структурных уровнях	обучающийся знает об анатомо-морфологической локализации физиолого-биохимических процессов в растениях, их ходе и механизмах регуляции на всех структурных уровнях организации растительного организма с	обучающийся знает об анатомо-морфологической локализации физиолого-биохимических процессов в растениях, их ходе и механизмах регуляции на всех структурных уровнях

		организации растительного организма	незначительными ошибками и отдельными пробелами	организации растительного организма с требуемой степенью полноты и точности
Б1.Б.16 – У.1	обучающийся не умеет пользоваться органолептическими и биохимическими показателями в процессе прогнозирования качества урожая	обучающийся слабо умеет пользоваться органолептическими и биохимическими показателями в процессе прогнозирования качества урожая	обучающийся умеет пользоваться органолептическими и биохимическими показателями в процессе прогнозирования качества урожая с незначительными затруднениями	обучающийся умеет пользоваться органолептическими и биохимическими показателями в процессе прогнозирования качества урожая
Б1.Б.16 – У.2	обучающийся не умеет определять жизнеспособность растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов	обучающийся слабо умеет определять степень насыщенности водой продуктивной части растений	обучающийся умеет определять жизнеспособность растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов с незначительными затруднениями	обучающийся умеет определять жизнеспособность растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов; определять степень насыщенности водой продуктивной части растений
Б1.Б.16– У.3	обучающийся не умеет определять жизнеспособность растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов	обучающийся слабо умеет определять жизнеспособность растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов	обучающийся умеет определять жизнеспособность растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов с незначительными затруднениями	обучающийся умеет определять определять жизнеспособность растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов

Б1.Б.16 – Н.1	обучающийся не владеет навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных	обучающийся слабо владеет навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных	обучающийся владеет навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных с небольшими затруднениями	обучающийся свободно владеет навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных
Б1.Б.16 – Н.2	обучающийся не владеет навыками исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме, формировании биохимического качества урожая	обучающийся слабо владеет навыками исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме, формировании биохимического качества урожая	обучающийся владеет навыками исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме, формировании биохимического качества урожая с небольшими затруднениями	обучающийся свободно владеет навыками исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме, формировании биохимического качества урожая
Б1.Б.16– Н.3	обучающийся не владеет методами биохимического анализа качества урожая	обучающийся слабо владеет методами биохимического анализа качества урожая	обучающийся владеет методами биохимического анализа качества урожая	обучающийся свободно владеет методами биохимического анализа качества урожая

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих *продвинутый* этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Физиология растений: методические указания к выполнению лабораторно-практических занятий. Чиняева Ю.З. – Челябинск: ЧГАА, 2011. – 68 с.

2. Физиология и биохимия растений [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе по дисциплине / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 25 с.: Режим доступа: <http://192.168.2.40/Books/kpsxp007.pdf>

### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих продвинутый этап формирования компетенций по дисциплине «Физиология и биохимия растений», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

##### 4.1.1. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"><li>- изложение материала логично, грамотно;</li><li>- свободное владение терминологией;</li><li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li><li>- умение описывать изучаемые явления и процессы;</li><li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li><li>- способность разрешать конкретные ситуации (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li></ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"><li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании изучаемых явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты измерений;</li><li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li></ul>

#### 4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания изложены в методических указаниях: Физиология и биохимия растений [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе по дисциплине / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 25 с.: Режим доступа: <http://192.168.2.40/Books/kpsxp007.pdf>

#### 4.1.3. Устный ответ на лабораторном занятии

Устный ответ на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам 1-2 дисциплины. Ответ оценивается оценкой как «зачтено» или «незачтено».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент полно усвоил учебный материал;</li><li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации;</li><li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li><li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li><li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li><li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li></ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"><li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li><li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li><li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li><li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li></ul>

#### 4.1.4. Работа в малых группах

Работа в малых группах предоставляет всем участникам возможность действовать, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, владение приемами активного слушания, выработки общего решения, разрешения возникающих разногласий). Работу в группах следует использовать, когда необходимо решить проблему, с которой тяжело справиться индивидуально, когда имеется информация, опыт, ресурсы для взаимного обмена, когда одним из ожидаемых учебных результатов является приобретение навыка работы в команде.

В группах из двух человек высокий уровень обмена информацией и меньше разногласий, но выше и вероятность возникновения напряженности. В случае несогласия участников обсуждение может зайти в тупик, так как в такой группе не найдется ни союзника, ни арбитра.

В группе из трех человек есть опасность подавления более слабого члена группы. Тем не менее группы из трех человек являются наиболее стабильными, участники в них могут вставать на сторону друг друга, выступать в качестве посредников, арбитров, в таких группах легче улаживаются разногласия.

Вообще в группах с четным количеством членов разногласия уладить труднее, чем в группах с нечетным количеством. При нечетном составе группы можно выйти из тупика путем уступки мнению большинства.

В группе из пяти человек больше вероятность, что никто не останется в меньшинстве в одиночку. В такой группе достаточно много участников для выработки различных мнений и продуктивного обмена информацией. В то же время у каждого имеется возможность внести свой вклад в работу, услышать другого и быть услышанным самому.

При выполнении лабораторных работ по дисциплине рекомендованы группы по 2-3 человека. Работа в группах осуществляется при подготовке, выполнении лабораторной работы, а также подведении итогов и ее сдачи.

Шкала и критерии оценивания результата работы в малых группах представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент полно усвоил учебный материал;</li><li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации;</li><li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li><li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li><li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li><li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li></ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"><li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li><li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li><li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li><li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li></ul>

#### 4.1.5. Практико-ориентированное обучение на основе исследования растений

Практико-ориентированное обучение – это процесс освоения обучающимися образовательной программы с целью формирования у них профессиональных компетенций (прежде всего умений и навыков) за счёт выполнения реальных практических задач, а также формирования понимания того, где, как и для чего полученные знания употребляются на практике.

Практико-ориентированное обучение позволяет активизировать познавательную деятельность обучающихся, задействовать эмоциональную сферу, жизненный опыт, способствовать включению обучающихся в познавательный процесс.

Структура практико-ориентированной задачи, включающая знание – понимание – применение – анализ – синтез – оценку и многократно примененная на занятиях, позволит вооружить обучающихся алгоритмом решения проблемных задач, возникающих в реальной жизни.

Сущность практико-ориентированного обучения заключается в построении учебного процесса на основе единства эмоционально-образного и логического компонентов содержания; приобретения новых знаний и формирования практического опыта их использования при решении жизненно важных задач и проблем; эмоционального и познавательного насыщения творческого поиска обучающихся (познавательная деятельность обучающихся активизируется через взаимодействие эмоциональной сферы и жизненного опыта).

Практико-ориентированное обучение может быть реализовано в виде деловых игр, тренингов, круглых столов, разработки проектов, моделирования и т.д. Виды практико-ориентированных задач: 1) задачи, связанные с умением прогнозировать; 2) задачи, требующие внедрения полученных результатов; 3) задачи, содержащие реальные проблемы, требующие нестандартных решений; 4) расчетные задачи.

Структура практико-ориентированной задачи, включающая знание – понимание – применение – анализ – синтез – оценку и многократно примененная на занятиях, позволит вооружить обучающихся алгоритмом решения проблемных задач, возникающих в реальной жизни. Поэтому практико-ориентированность позволяет обучающимся приобрести не только необходимые профессиональные компетенции, но и опыт организаторской работы, систему теоретических знаний, умение работать в команде и самостоятельно, брать на себя ответственность за принятые решения, что соответствует федеральному государственному образовательному стандарту.

Шкала и критерии оценивания результата работы в малых группах представлены в таблице:

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал и свободно им владеет;</li> <li>- знает, понимает и правильно использует в речи профессиональную терминологию;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации;</li> <li>- способен соотносить и интегрировать теоретические знания с реальными профессиональными потребностями;</li> <li>- владеет основным профессиональным инструментарием;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий и при использовании терминологии;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### 4.2.1. Зачет

Зачет не предусмотрен учебным планом.

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится не более трех вопросов, из которых как правило 2 теоретических вопроса и 1 задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более шести обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени

на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"><li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li><li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li><li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li><li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li><li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li><li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li></ul>

	- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

### Вопросы к экзамену

1. История развития физиологии растений как науки.
2. Задачи, решаемые на основе физиологии растений.
3. Достижения науки «физиология растений».
4. Место физиологии растений в системе биологических дисциплин.
5. Физиология растений как фундаментальная основа для агрономических наук.
6. Зависимости хода физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды.
7. Принципы формирования величины и качества урожая основных сельскохозяйственных культур.
8. Оценка качества сельскохозяйственной продукции.
9. Строение клетки растений.
10. Основные проявления жизни растительной клетки.
11. Роль органических веществ в процессе дыхания растений.
12. Функции ядра растительной клетки.
13. Белки и аминокислоты, их роль в жизни растений.
14. Хромосомы как носители наследственной информации.
15. Углеводы, их функции в растительном организме.
16. Липиды, их роль в жизни растений.
17. Витамины и антоцианы в клетках растений.
18. Общая характеристика водного обмена клеток растений.
19. Методы биохимического анализа качества урожая.
20. Физические свойства воды в растительной клетке.
21. Строение корня растений. Корневое давление.

22. Транспирация как физиологический процесс испарения воды растением.
23. Роль орошения в получении высоких урожаев сельскохозяйственных культур.
24. Антитранспиранты – механизм их действия.
25. Жизнеспособность растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов.
26. Фотосинтез как основа энергетики биосферы.
27. Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды.
28. Спектральный диапазон видимого света, поглощаемого растениями.
29. Основные группы растений по типу фотопериодической реакции.
30. Роль минерального питания в процессе фотосинтеза.
31. Зависимость скорости фотосинтеза от интенсивности света.
32. Углекислота как основной субстрат фотосинтеза.
33. Зависимость интенсивности фотосинтеза от температуры.
34. Роль воды в процессе фотосинтеза растений.
35. Приемы повышения фотосинтеза и продуктивности растений.
36. Коэффициент интенсивности фотосинтеза.
37. Чистая продуктивность фотосинтеза и метод его определения.
38. Дыхание как элемент биологического окисления.
39. Аэробный тип дыхания.
40. Связь процессов дыхания и брожения.
41. Интенсивность дыхания растений.
42. Внешние факторы и дыхание.
43. Минеральное питание растений. Некорневое питание растений.
44. Азотное питание растений.
45. Роль фосфора и калия в питании растений.
46. Микроэлементы в жизни растений.
47. Микориза и ризосфера.
48. Физиологические основы применения удобрений.
49. Онтогенез как процесс индивидуального развития организма.
50. Эмбриональный этап развития растений. Понятие о покое семян.
51. Ювенильная стадия развития растений.
52. Генеративный этап развития растений. Инициация цветения растений.
53. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растений.
54. Физиологические основы хранения семян, плодов и овощей.
55. Понятие о физиологии стресса растений. Тепловой стресс у растений.
56. Экологические группы растений.
57. Понятие о холодостойкости и морозоустойчивости растений.
58. Причины полегания растений, меры предупреждения полегания.
59. Аллелопатические взаимодействия в ценозе. Корневые выделения растений.
60. Продукты вторичного метаболизма (терпены, ментол, костунолид, кумарин и др.).
61. Защита растений от патогенов и фитофагов.
62. Патогены растений (некротрофы и биотрофы).
63. Иммунитет растений.
64. Реакция сверхчувствительности растений.
65. Антоциан и флавонолы.

#### **4.2.3. Курсовой проект/курсовая работа**

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.



