

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной и  
инновационной деятельности  
С.А. Родимцев  
30. 08. 2018 г.

**ПРОГРАММА**  
**«ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»**

Направление подготовки: 35.06.01 «Сельскохозяйственные науки»

Направленность (профиль): 06.01.05 «Селекция и семеноводство  
сельскохозяйственных растений»

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2017**

Орел 2018 г.

Составители: Аликин С.В., д.с.х.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

16 июня 2018 г.

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

18 июня 2018 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.01 «Сельскохозяйственные науки», учебным планом

Программа обсуждена на заседании кафедры растениеводства  
протокол № 9 от 19 06 2018 г. семеноводства и семеноводства

Зав. кафедрой

19 июня 2018 г.

Программа обсуждена на заседании ученого совета факультета

агрария и экономики  
протокол № 12 от 28 08 2018 г.

И.о. декана факультета

агрария и экономики С.В. Таракан  
28 08 2018 г.

Программа принята методической комиссией аспирантуры  
протокол № 1 от «28» 08 2018 г.

Председатель методической комиссии аспирантуры

С.А. Родимцев д.т.н. Родимцев С.А.

«28» 08 2018 г.

Директор научной библиотеки Ишханова Е.В.

«27» 08 2018 г.

Ишханова

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	4
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	7
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	8
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
4.1. Содержание разделов дисциплины	8
4.2. Разделы дисциплин и виды занятий	11
4.3. Тематический план лекций	12
4.4. Лабораторный практикум	13
4.5. Самостоятельная работа аспирантов	14
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий), информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины	18
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	20
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	20
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21
12. Критерии оценки знаний аспирантов	23
Приложение. Фонд оценочных средств по дисциплине	26
Лист регистрации изменений	55

## ВВЕДЕНИЕ

Программа дисциплины «Физиология растений» составлена для аспирантов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.06.01 «Сельскохозяйственные науки», профиль «06.01.05 Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений».

Физиология растений – биологическая наука, изучающая общие закономерности жизнедеятельности растительных организмов. Дисциплина создаёт теоретическую основу приёмов и методов повышения общей продуктивности растительных организмов, питательной ценности, технологического качества их тканей и органов. Физиологические исследования служат научной основой рационального размещения растений в почвенно-климатических условиях, наиболее полно соответствующих их потребностям.

Рабочая программа по курсу «Физиология растений» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программы-минимума кандидатского экзамена по профилю подготовки 06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений и учебного плана подготовки аспирантов.

Дисциплина реализуется в Орловском государственном аграрном университете кафедрой растениеводства. Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, практические занятия, самостоятельную работу аспирантов, консультации. Программой дисциплины предусмотрен следующий вид контроля: зачёт. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3,0 зачетных единицы, 108 академических часа, в том числе лекции – 12 часов, практические занятия – 24 часа, самостоятельное изучение разделов дисциплины – 72 часа.

### **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)**

Изучение дисциплины предусматривает:

- формирование у аспирантов углубленных профессиональных теоретических знаний и практических навыков при изучении дисциплины «Физиология растений» в целях их использования в селекционно-семеноводческих исследованиях;
- формирование у аспирантов навыков использования методических приемов и частных методов физиологии растений, используемых в селекционных исследованиях;
- подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации сельскохозяйственного и биологического профиля для

научных исследований, образования, других различных областей народного хозяйства, связанных с селекцией семеноводством сельскохозяйственных культур;

- дать знания аспирантам в вопросах изучения закономерностей жизнедеятельности сельскохозяйственных растений; теоретических основ формирования высокого уровня урожайности сельскохозяйственных культур;

- раскрыть сущность процессов закономерности жизнедеятельности растительных организмов, показать пути их регуляции и управления.

- формирование знаний и умений по методам и методикам физиологии растений;

**Задачи изучения дисциплины:** Основной задачей изучения дисциплины «Физиология растений» является реализация требований, установленных в государственном стандарте высшего профессионального образования к подготовке специалистов по агрономии. В ходе изучения дисциплины, ставятся следующие задачи: приобретение системы знаний по физиологии растений. Освоение дисциплины «Физиология растений» направлено на изучение процессов обмена веществ и энергии в растительном организме; фотосинтеза; хемосинтеза; биологической фиксации азота из атмосферы; корневого питания растений; на разработку методов повышения использования растениями солнечной энергии и питательных веществ почвы; обогащения почвы азотом; на создание новых, более эффективные форм удобрений; на разработку методов их применения; на исследование действий биологически активных веществ с целью использования их в селекции и семеноводстве, растениеводстве; на разработку методов более продуктивного использования воды растением. В задачу освоения аспирантами дисциплиной входит ознакомление с мировоззренческими и методологическими проблемами физиологии растений, познание закономерностей жизнедеятельности растений, раскрытие биохимических, молекулярных и генетических основ взаимозависимости сложных функций и механизмов их регуляции в системе целого растения.

**В результате изучения и освоения дисциплины «Физиология растений» аспирант должен:**

**Знать** – физиологические процессы, происходящие в растительном организме; особенности почвенного, воздушного и гетеротрофного питания, синтеза, транспорта и распада веществ, роста и развития сельскохозяйственных растений; взаимодействие растений с патогенами; реакции культурных растений на неблагоприятные факторы внешней среды; наиболее актуальные проблемы в создании сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, которые возможно решить с использованием знаний и методов физиологии растений; базовые термины и понятия в области физиологии растений; структурно-функциональную организацию органов и систем тела растения, включая их микроскопическую и

ультрамикроскопическую организацию, с учётом онтогенетических особенностей; факторы и принципы физиологической изменчивости и вариации анатомических структур в процессе генезиса растений; особенности использования физиологических методов в селекционно-семеноводческих исследованиях; физиологические закономерности роста, развития растений, формирования продуктивности генотипами.

**Уметь** – анализировать и объяснить полученные экспериментальные данные формирования продуктивности растений с физиологических позиций процессов, происходящих в генотипах на разных уровнях организации: молекулярном, субклеточном, клеточном, тканевом, органном, организменном и биоценотическом; разрабатывать модельные системы, применение которых в селекции и семеноводстве открывают новые возможности в создании селекционного материала и ведении его семеноводства; объяснить происходящие изменения в строении и обмене веществ растений под влиянием изменяющихся условий внешней среды в процессе создания селекционного материала и его агроэкологического испытания; ставить наиболее актуальные задачи исследований по физиологии роста и развития растений, имеющих практическое значение для селекции и семеноводства; применить полученные знания по физиологии в селекции растений; использовать достижения физиологии в селекционно-семеноводческой практике

**Владеть** – способностью к анализу и обобщению результатов исследований с применением методов физиологии, знаний физиологических процессов фотосинтеза, водного обмена, минерального питания растений, влияния факторов внешней среды на рост и развитие растений; способностью и готовностью применить методы и знания физиологии растений в селекционном процессе создания исходного материала, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с различным уровнем адаптивных свойств; способностью и умением грамотно планировать эксперимент по физиологии растений и выполнять его в полевых и лабораторных исследованиях; способностью установления взаимных связей функций растительного организма в зависимости от факторов внутренней и внешней среды; современными методами физиологических и биохимических исследований; методами микроскопирования.

#### **Формируемые компетенции:**

- владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способность самостоятельно планировать и проводить научно-исследовательскую работу по селекции и семеноводству

сельскохозяйственных культур с использованием новых методов, методик, способов биохимии, биотехнологии, физиологии, генной инженерии (ПК-1);

- способность организовывать и проводить гибридологический анализ растений при свободном комбинировании и сцеплении генов в целях создания доноров источников с идентифицированными генами морфологических и хозяйственно ценных признаков растений (ПК-4).

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Физиология растений» включена в вариативную часть модуля «Дисциплины по выбору» Б.1.В.ДВ.2.2. Дисциплина «Физиология растений» базируется на следующих дисциплинах: ботаника, химия (неорганическая, органическая), физика (свет, термодинамика, электричество). В свою очередь, курс "Физиологии растений" является основой для изучения агробиологических дисциплин (селекция и семеноводство, растениеводство, плодоводство, овощеводство, кормопроизводство).

Особенностью дисциплины является общенаучный подход к самым различным явлениям и производственным процессам.

## **3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Таблица 1.** Общая трудоёмкость дисциплины 3,0 зачётных единицы.

Виды учебной нагрузки	Всего часов
Аудиторные занятия (всего) в том числе:	36 / 1,0
Лекции	12 / 0,33
из них: активные формы обучения	12 / 0,33
Лабораторные работы (ЛР)	24 / 0,67
из них: активные формы обучения	24 / 0,67
Самостоятельная работа	72 / 2,0
Вид промежуточной аттестации	Зачёт
Общая трудоёмкость час/зач. ед	108 / 3,0

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

*4.1. Содержание разделов дисциплины*

**Таблица 2. Содержание разделов дисциплины**

Семестр 4			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	
		Аудиторная (контактная) работа	СРС
1	Физиология растительной клетки	Общая схема организации растительной клетки. Специфическая особенность растительной клетки. Белковые части и небелковые компоненты растительной клетки. Раздражимость растительной клетки. Законы раздражимости. Репликация, транскрипция и трансляция. Процессы репликации ДНК. Инициация, элонгация, терминация. Регуляция ферментативной активности в клетке. Поступление воды в клетку. Поступление ионов в клетку.	Методы исследований растительных клеток. Основные закономерности поглощения воды клеткой. Химический потенциал воды и водный потенциал клетки
2	Физиологические особенности и закономерности водного обмена растений	Значение воды для растений. Поглощение воды растениями из внешней среды. Формы почвенной влаги. Запасы продуктивной влаги в почве. Понятие критической влажности. Формы воды в растении. Корневая система растений как орган поглощения почвенной влаги. Передвижение воды по сосудистой системе. Транспирация. Формы и физиологическое значение транспирации. Кутикулярная транспирация. Устьичная	Влияние структурированной воды на растения. формирование урожайности сортами и гибридами сельскохозяйственных растений. Экология водного режима. Роль растений в круговороте воды в биосфере. Расход влаги на формирование урожайности



		<p>транспирация. Качественные показатели транспирации. Осмос. Растительная клетка как осмотическая система. 1-й закон диффузии Фика. Осмотическое и тургорное давление. Взаимосвязь тургорного давления и сроков проведения посевов боронования посевов сельскохозяйственных культур. Сосущая сила. Поддержание водного баланса растениями. Особенности водного обмена у растений разных экологических групп. Пойкилогидрические и гомойгидрические группы растений. Гигрофиты. Мезофиты. Ксерофиты. Группы ксерофитов.</p>	
3	<p>Физиологические особенности и закономерности минерального питания растений</p>	<p>Потребность растений в элементах минерального питания. Особенности минерального питания растений. Роль минерального питания растений в формировании продуктивности посевов сельскохозяйственных культур. Почва как источник питательных веществ. Формы содержания питательных веществ в почве. Содержание минеральных элементов в растениях. Содержание и соотношение минеральных элементов в почве и в растениях и факторы, их определяющие. Физиолого-биохимическая роль основных элементов питания. Классификации элементов, необходимых для растений. Доступные для растений формы азота. Биологическая</p>	<p>Питательная ценность отдельных аминокислот. Проблема селекционной работы на качество белков в зерне важнейших сельскохозяйственных растений</p>

		<p>азотфиксация. Редукция нитрата. Пути ассимиляции аммиака. Физиологическая роль макро- и микроэлементов в формировании урожайности сельскохозяйственных культур. Поглощение минеральных веществ клетками корня.</p> <p>Физиологические основы и особенности применение удобрений на посевах сельскохозяйственных культур. Теория антагонизма между биосинтезом жира и белка в растениях сельскохозяйственных культур. Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере. Корневое питание как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая сельскохозяйственных культур</p>	
4	Физиологические основы фотосинтеза растений	<p>Общие представления о природе фотосинтеза и его роли в развитии биосферы</p> <p>Определение понятия «Фотосинтез». Развитие учения о фотосинтезе.</p> <p>Основные балансовые уравнения фотосинтеза.</p> <p>Пигменты. Хлорофиллы: химическая структура, спектральные свойства, функции. Основные этапы биосинтеза молекулы хлорофилла. Хлорофилл-белковые комплексы</p> <p>Каротиноиды: химическое строение, спектральные свойства, функции.</p> <p>Фикобилины: распространение,</p>	<p>Светокультура сельскохозяйственных растений. Роль фотосинтеза в формировании продуктивности агроценозов сельскохозяйственных культур.</p> <p>Значение агротехнологий в повышении фотосинтетического потенциала посевов сортов и гибридов</p>

		<p>химическое строение, спектральные свойства, роль в фотосинтезе. Структурная организация фотосинтетического аппарата прокариот и эукариот. Световая фаза фотосинтеза. Поглощение света и возбуждение хлорофилла. Поглощение света и возбуждение хлорофилла. Нециклический и циклический транспорт электронов. Представление о совместном функционировании двух фотосистем. Эффекты Эмерсона. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза. Темновая фаза фотосинтеза. <math>C_3</math>-путь фотосинтеза или цикл Кальвина. <math>C_4</math>-путь фотосинтеза или цикл Хегча-Слэка. Фотосинтез по типу толстянковых (суккулентов). Фотодыхание. Влияние внутренних и внешних факторов на фотосинтез. Значение фотосинтезирующих организмов для биосферы. Роль фотосинтеза в процессах энергетического и пластического обмена растительного организма. Масштабы фотосинтетической деятельности в биосфере. Эволюция биосферы и фотосинтез. Экология фотосинтеза. Влияние на фотосинтез температуры, условий освещения, содержания углекислоты, условий минерального питания, водоснабжения. Показатели эффективности работы фотосинтетического</p>	
--	--	--	--

		<p>аппарата (квантовый выход, ассимиляционное число). Фотосинтез в онтогенезе растения.</p> <p>Фотосинтетический потенциал. Чистая продуктивность фотосинтеза. Фотосинтез и продуктивность растений сортов и гибридов</p>	
5	Фотодыхание растений	<p>Дыхание. Определение процесса клеточного дыхания. Общая схема процесса дыхания. Типы окислительно-восстановительных реакций. Субстраты дыхания. Каталитические системы дыхания.</p> <p>Механизмы активации водорода субстрата и молекулярного кислорода.</p> <p>Специфика дыхания у растений. Оксиредуктазы. Гликолитический путь.</p> <p>Специфика дыхания у растений. Гликолиз. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса).</p> <p>Глиоксилатный цикл. Апомитический путь.</p> <p>Прямое окисление сахаров.</p> <p>Дыхательная электронтранспортная цепь и окислительное фосфорилирование.</p> <p>Составляющие дыхания: дыхание роста, дыхание поддержания. Факторы, влияющие на окислительное фосфорилирование.</p> <p>Влияние внешних и внутренних факторов на дыхание. Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена.</p> <p>Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе</p>	<p>Физиологические особенности процессов дыхания при хранении семян сельскохозяйственных культур, сочных кормов</p>
6	Физиологические	Общие представления о	Системы регуляции

	<p>основы роста и развития растений</p>	<p>росте и развитии растений. Закономерности, типы роста. Рост и развитие растений. Особенности роста клеток. Клеточные основы роста. Особенности роста органов растений. Этапы онтогенеза высших растений.</p> <p>Дифференцировка и рост растений. Регенерация у растений. Кинетика ростовых процессов. Регенерация у растений. Кинетика ростовых процессов. Корреляции ростовых процессов различных органов, регенерация. Влияние факторов внешней среды на рост растений.</p> <p>Фитогормоны.</p> <p>Физиологические основы действия фитогормонов. Ауксины. Цитокинины. Гиббереллины. Абсцизовая кислота. Этилен. Брассиностероиды. Фитохромная и криптохромная системы. Электрофизиологические процессы роста. Процессы раздражимости и возбудимости растений. Типы движения растений и их механизмы.</p> <p>Верхушечный рост. Ростовые движения. Тропизмы. Ростовые насти. Круговые нутации. Тургорные обратимые движения. Основные этапы онтогенеза.</p> <p>Морфологические, физиологические и метаболические особенности этапов онтогенеза. Состояние покоя у растений. Типы покоя и их значение для жизнедеятельности</p>	<p>функций целого растения: трофическая; гормональная, электрическая</p>
--	---	---	--

		растений	
7	Факторы внешней среды. Механизмы физиологической устойчивости генотипов	<p>Физиологические основы устойчивости растений. Характеристика факторов внешней среды.</p> <p>Устойчивость как приспособление растений к условиям существования.</p> <p>Общие понятия: стресс, адаптация, устойчивость. Механизмы устойчивости растений. Типы ответных реакций растений на действие неблагоприятных факторов. Физиология стресса.</p> <p>Засухоустойчивость и устойчивость к перегреву. Устойчивость растений к низким температурам. Закаливание растений. Солеустойчивость. Устойчивость к недостатку кислорода.</p> <p>Газоустойчивость. Радиоустойчивость растений и её механизмы. Устойчивость растений к патогенам. Общие принципы адаптивных реакций растений на экологический стресс. Изменение экспрессии генов. Синтез стрессовых, мембранных, структурных белков. Биохимическая адаптация. Пути повышения устойчивости растений</p>	<p>Применяемые методы физиологии в селекции сельскохозяйственных культур.</p> <p>Доминирующие центры и физиологические градиенты.</p> <p>Система восприятия и передачи сигналов. Система связи и регуляторов контуров.</p> <p>Зимостойкость растений и её механизмы</p>

#### 4.2. Разделы дисциплин и виды занятий

**Таблица 3. Разделы дисциплин и виды занятий**

Раздел дисциплины	Лекц.	ПЗ	ЛЗ	СРС	Всего часов
Физиология растительной клетки	2	-	4	6	12
Физиологические особенности	2	-	4	10	16

и закономерности водного обмена растений					
Физиологические особенности и закономерности минерального питания растений	2	-	2	10	14
Физиологические основы фотосинтеза растений	2	-	6	18	26
Фотодыхание растений	1	-	4	12	17
Физиологические основы роста и развития растений	1	-	2	6	9
Факторы внешней среды. Механизмы физиологической устойчивости генотипов	2		2	10	14
ИТОГО	12	-	24	72	108

#### 4.3. Тематический план лекций

**Таблица 4.** Тематический план лекций

Раздел дисциплины	Тема лекции	Трудоёмкость (час.)
1	Физиология растительной клетки	2
2	Физиологические особенности и закономерности водного обмена растений	2
3	Физиологические особенности и закономерности минерального питания растений	2
4	Физиологические основы фотосинтеза растений	2
5	Фотодыхание растений	1
6	Физиологические основы роста и развития растений	1
7	Факторы внешней среды. Механизмы физиологической устойчивости генотипов	2
Итого		12
в т. ч. в активной форме		12

#### 4.4. Лабораторный практикум

**Таблица 5. Лабораторный практикум**

№ раздела дисциплины (см.4.1)	Тема лабораторного практикума занятия	Трудоёмкость (час.)
1	Общая схема организации растительной клетки. Специфическая особенность растительной клетки. Методы исследований растительных клеток	2
1	Клеточные основы роста. Особенности роста органов растений. Этапы онтогенеза высших растений	2
2	Значение воды для растений. Поглощение воды растениями из внешней среды. Формы почвенной влаги. Запасы продуктивной влаги в почве. Понятие критической влажности. Формы воды в растении	2
2	Поддержание водного баланса растениями. Особенности водного обмена у растений разных экологических групп	2
3	Фитогормоны. Физиологические основы действия фитогормонов. Синтетические гормоны	2
4	Основные балансовые уравнения фотосинтеза. Пигменты. Хлорофиллы: химическая структура, спектральные свойства, функции. Основные этапы биосинтеза молекулы хлорофилла	4
4	Особенности прохождения растениями световой и темновой фаз фотосинтеза	2
5	Типы окислительно-восстановительных реакций. Субстраты дыхания. Каталитические системы дыхания	2
5	Влияние внешних и внутренних факторов на дыхание. Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена	2
6	Устойчивость как приспособление растений к условиям существования. Общие понятия: стресс, адаптация, устойчивость. Механизмы устойчивости растений	2
7	Общие принципы адаптивных реакций растений на экологический стресс. Изменение экспрессии	2



	генов	
Итого: в т.ч. в активной форме		24 24

#### 4.5. Самостоятельная работа аспирантов

**Таблица 6.** Тематический план самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельное изучение теоретического материала	Выполнение домашних упражнений и заданий	Написание реферата	Подготовка к отчету по модулям	ДКР	Подготовка презентаций к рефератам, докладам	Работа с интернет-тренажером	Коллоквиумы	Трудоёмкость (час.)
18	4	2	2		2	2		30
20	8	4	4		2	4		42
Всего часов								72

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета [http://80.76.178.26/subject/index/card/subject\\_id/1066](http://80.76.178.26/subject/index/card/subject_id/1066)

Самостоятельная работа аспирантов специальности 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» по дисциплине «Физиология растений» включает следующие виды учебной деятельности: чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к семинарскому (практическому) занятию, подготовка рефератов, выступление с докладом и презентацией, подготовка и защита конспектов по предложенной теме с презентацией, выполнение контрольной работы. В период освоения дисциплины аспиранты используют:

Кошкин, Е. И. Физиологические основы селекции растений / Е. И. Кошкин. М.: Аргмак-Медиа, 2014. – 400 с.

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- вопросы для собеседования и комплект тестовых заданий, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### *а) основная литература:*

1. Кошкин, Е. И. Частная физиология полевых культур / Е. И. Кошкин, Г. Г. Гатулина, А. Б. Дьяков и др. – М.: «Колос С», 2005. – 344 с.
2. Кузнецов, В.В. Физиология растений / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Высшая школа, 2006.
3. Алехина, Н.Д. Физиология растений. Учебник для вузов / Н.Д. Алехина, Ю.В. Банок, В.Ф. Гавриленко и др.; под ред. Ермакова. – М.: Академия, 2005. – 640 с.
4. Якушкина, Н.И. Физиология растений. Учеб. для вузов / Н.И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 463 с.

### *б) дополнительная литература:*

1. Нобел, П. Физиология растительной клетки / П. Нобел. – М.: Мир, 1972. – 288 с.
2. Тарчевский, И. А. Сигнальные системы клеток растений / И. А. Тарчевский. – М.: Наука, 2002. – 294 с.
3. Плешков, Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б.П. Плешков. – М.: Колос. – 1987. – 495 с.
5. Лебедев, С.И. Физиология растений / С.И. Лебедев. – М.: Агропромизда, 1988. – 544 с.
6. Полевой, Б. В. Физиология растений / Б. В. Полевой. – М.: Высшая школа, 1989. – 464 с.
7. Тарчевский, И.А. Метаболизм растений при стрессе / И.А. Тарчевский. – Казань: Издательство ФЭН, 2001. – 275 с.

### *в) периодические издания:*

1. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И ГЕНЕТИКА. – М., 2015-2018, 1-6 (в год)
2. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОЛОГИЯ. – М., 2005-2018, 1-6 (в год)

3. ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ. – М., 2006-2018, 1-6 (в год)
4. АГРАРНАЯ НАУКА.- М., 2005-2018, 1-12 (в год)
5. АГРАРНАЯ РОССИЯ. – М., 2005-2018, 1-6 (в год)
6. ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ. – М., 2006-2018, 1-6 (в год)
7. ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ АПК. – М., 2006-2018, 1-12 (в год)
8. ЗЕМЛЕДЕЛИЕ. – М., 2006-2018, 1-8 (в год)
9. ИЗВЕСТИЯ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ. – М., 2005-2018, 1-6 (в год)
10. ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. – М., 2009-2018, 1-12 (в год)
11. КОРМОПРОИЗВОДСТВО. – М., 2006-2018, 1-12 (в год)
12. МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ. – М., 2018-2018, 1-6 (в год)
13. НОВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. – М., 2005-2018, 1-6 (в год)
14. ПЛОДОРОДИЕ. – М., 2006-2018, 1-6 (в год)
15. РОССИЙСКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ НАУКА. – М., 2014-2018, 1-6 (в год)

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий), информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины**

- |              |   |             |            |
|--------------|---|-------------|------------|
| 1.           | ЭБСиздательства   | «IPRbooks». | Режим      |
| доступа:     | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> | (дата       | обращения: |
| 13.06.2018). | (неограниченный доступ)   |             |            |
- 
- |    |   |              |            |              |                 |
|----|---|--------------|------------|--------------|-----------------|
| 2. | ЭБС   | издательства | «Лань».    | Режим        | доступа:        |
|    | <a href="http://lanbook.com/ebs.php">http://lanbook.com/ebs.php</a> | (дата        | обращения: | 13.06.2018). | (неограниченный |
|    | доступ)   |              |            |              |                 |
- 
- |    |     |              |          |       |   |
|----|-----|--------------|----------|-------|---|
| 3. | ЭБС | издательства | «Юрайт». | Режим | доступа:  |
|    |     |              |          |       | <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a> |
|    |     |              |          |       | (дата обращения: 13.06.2018).                                     |
|    |     |              |          |       | (неограниченный доступ)   |
- 
- |    |   |         |   |                               |
|----|---|---------|---|-------------------------------|
| 4. | Электронный   | каталог | (АИБС   | «МАРК-SQL»):                  |
|    | <a href="http://library.orelsau.ru/marcweb/">http://library.orelsau.ru/marcweb/</a> | (       | <a href="http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php">http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php</a> | (дата обращения: 13.06.2018). |
|    |   |         |   | (бессрочно)                   |

**Профессиональные базы данных:**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 13.06.2018). (открытый доступ)
2. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. Режим доступа: <http://mcx.ru/> (дата обращения: 13.06.2018). (открытый доступ)
3. Портал открытых данных. Режим доступа: <https://data.gov.ru> (дата обращения: 13.06.2018). (открытый доступ)

4. Международная реферативная база данных WebofScience. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS> (неограниченный доступ)
- 5.. Международная реферативная база данных Scopus. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>(неограниченный доступ)
- 6.Географический справочник <http://geo.historic.ru/> (дата обращения 13.06.2018) (открытый доступ)
1. Агропромышленный портал АГРОXXI<https://www.agroxxi.ru/about.html> (дата обращения 13.06.2018)(открытый доступ)

#### **Информационно-справочные системы:**

1. СПС «Консультант Плюс». Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 13.06.2018).(открытый доступ)
2. СПС «Кодекс». Режим доступа:<https://kodeks.ru/>(дата обращения: 13.06.2018) (открытый доступ)
- 3.СПС «Гарант»<http://www.garant.ru/>(дата обращения13.06.2018)(открытый доступ)

#### **Ресурсы интернета:**

1. Журнал «Теория и планирование». Режим доступа: <http://terraplan.ru/>(дата обращения: 13.06.2018).(открытый доступ)
2. Сайт Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации<http://meteo.ru/services-and-products/168-regional-directories>(дата обращения 13.06.2018 (открытый доступ)
3. Метеоновости:<http://www.hmn.ru/>(дата обращения 13.06.2018) (открытый доступ)

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

Панфилова, О.Ф. Практикум по физиологии и биохимии растений / О. Ф. Панфилова, Н. В. Пильщикова, Н. К. Фатахова. – М.: Издательство РГАУ - МСХА, 2012. – 50 с.

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы MicrosoftWindowsSL8, SL8.1 RussianAcademic, MicrosoftWindowsProfessional 8.1 версия 8, MicrosoftWindowsVista, офисные

пакеты MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007, MicrosoftOffice 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, MicrosoftProject 2007.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». Система электронной поддержки учебных курсов LMS eLearning Server 4G разработчик Hypermethod.

Электронно-библиотечные системы Юрайт и Лань. ЭБС ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

Информационно-справочные системы Кодекс и Консультант+, Гарант.

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

11.1 Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель, мультимедийное оборудование.
Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Специализированная мебель, мультимедийное оборудование.
Групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, мультимедийное оборудование.
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Специализированная мебель, компьютеры с выходом в Интернет
Аудитория для хранения и технического обслуживания оборудования	Специализированная мебель

### 11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения

Наименование	Перечень лицензионного программного обеспечения.
--------------	--

специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	<p><b>MicrosoftWindowsXPProf, x64 Ed.</b>  номер лицензии: 61332573  срок действия: бессрочно  <b>Microsoft Office ProfessionalPlus 2007 Russian Academic</b>  версия 2007  Sku: 79P-00039  авторизационный номер лицензиата: 65051131ZZE1101  номер лицензии: 45060347  дата выдачи настоящей лицензии: 23.01.2009 срок действия: бессрочно  <b>KasperskyEndpointSecurity для бизнеса — Стандартный RussianEdition</b>  авторизационный номер лицензиата: KL4863RAUFQ  номер лицензии: 17E0-190903-121915-383-1099  дата выдачи настоящей лицензии: 30.08.2019 Срок действия: Срок действия: с 23.07.2018 до 31.08.2019.  Обеспечение доступа в сеть Интернет, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 29.01.2019. срок действия: 01.01.2019 – 30.06.2019.</p>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p><b>MicrosoftWindowsXPProf, x64 Ed.</b>  номер лицензии: 61332573  срок действия: бессрочно  <b>MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademic</b>версия 2007  Sku: 79P-00039  авторизационный номер лицензиата: 65051131ZZE1101  номер лицензии: 45060347  дата выдачи настоящей лицензии: 23.01.2009 срок действия: бессрочно  <b>KasperskyEndpointSecurity для бизнеса — Стандартный RussianEdition</b>  авторизационный номер лицензиата: KL4863RAUFQ  номер лицензии: 17E0-190903-121915-383-1099  дата выдачи настоящей лицензии: 30.08.2019 Срок действия: с 23.07.2018 до 31.08.2019.</p>
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	<p><b>MicrosoftWindowsXPProf, x64 Ed.</b>  номер лицензии: 61332573  срок действия: бессрочно  <b>MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademic</b>версия 2007  Sku: 79P-00039  авторизационный номер лицензиата: 65051131ZZE1101  номер лицензии: 45060347  дата выдачи настоящей лицензии: 23.01.2009 срок действия: бессрочно  <b>KasperskyEndpointSecurity для бизнеса — Стандартный RussianEdition</b>  авторизационный номер лицензиата: KL4863RAUFQ  номер лицензии: 17E0-190903-121915-383-1099  дата выдачи настоящей лицензии: 30.08.2019 Срок действия: 23.07.2018 до 31.08.2019.  Обеспечение доступа в сеть Интернет, договор провайдера</p>

	ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 29.01.2019. срок действия: 01.01.2019 – 30.06.2019.
--	---

Таблица 11.3. - Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда обеспечивающие одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры:

Год	Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда	Срок
2019/2020	<p>1. Договор №049/19 о передаче неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение г. Тула от 05.02.2019 г.</p> <p>2. Договор №004.19-БНД-К оказании информационных услуг по предоставлению доступа по сети Интернет к экземплярам информационно-справочных систем «Кодекс» и «Техэксперт», г. Орел, от 01.03.2019</p> <p>3. Договор №22 от 22.03.2019г. г.Москва ООО «КноРус медиа»</p> <p>4. Лицензионный договор № 5118/19 на электронную библиотечную систему IPRbooks, г. Саратов от 01.04.2019г</p> <p>5. Гражданско-правовой договор № 0504/22/19 на оказание услуги по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.04.2019г. Общество с ограниченной ответственностью «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ» (ООО «ЦКБ «БИБКОМ»)</p> <p>6. Договор № 1 от 01.03.2019г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям издательства «Лань».</p> <p>7. Договор №25 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям видеотека «Решение» от 25.06.2019.</p> <p>8. Договор №03/ИА/19 от 01.03.2019 Обеспечен доступ к Электронной библиотеке Издательский Дом «Гребенников» ООО «ИД «Гребенников»</p> <p>9. Договор № 29 от 29.08.2019г. на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»</p> <p>10. Договор №25 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 25.06.2019г. ООО «Решение: учебное видео»</p>	<p>05.02.2019-05.02.2020</p> <p>07.02.2019-01.03.2020</p> <p>22.03.2019-22.03.2020</p> <p>01.04.2019-01.04.2020</p> <p>08.04.2019-10.04.2020</p> <p>01.03.2019-01.03.2020</p> <p>25.06.2019-25.06.2020</p> <p>04.03.2019-03.03.2020</p> <p>29.08.2019-30.08.2020</p> <p>25.06.2019-25.06.2020</p>

## 12. Критерии оценки знаний аспирантов

### Критерии начисления основных баллов по результатам текущего контроля знаний

Кол-во баллов	Кол-во баллов, необходимых для сдачи модуля
0...25	14...25
0...25	14...25

0...50	28...50
--------	---------

Отчет по практической работе оценивается 0...2 балла.

### **Критерии начисления дополнительных баллов**

Критерии оценки письменной самостоятельной работы аспиранта обобщающего творческого характера

Критерий	Кол-во баллов
Понимание содержания самостоятельной работы, через четкую формулировку целей и ее задач	0...2
Наличие плана выполнения самостоятельной работы	0...2
Наличие теоретических знаний при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие практических умений при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие и формулировка выводов	0...2
Грамматика и стилистика письменного отчета по самостоятельной работе	0...2
Оформление отчета	0...2
Всего	0...20

Письменной самостоятельной работой аспиранта может являться реферат.

Активное участие в занятиях, проводимых в активной форме, оценивается 0...5 баллов.

### **Критерии начисления поощрительных баллов**

По результатам научно-исследовательской и творческой работы аспирант максимально может набрать 15, которые начисляются следующим образом:

- участие в олимпиаде – 3 балла;
- участие в конкурсе – 3 балла;
- выступление на конференции, круглом столе и т.п. – 3 балла;
- публикация статьи – 3 балла;
- выполнение индивидуальных творческих заданий – 3 балла.

После проведения контрольных мероприятий по дисциплинарному модулю, преподавателем выставляется рейтинговая оценка, представляющая собой сумму рейтинговых баллов, полученных аспирантом на текущем и рубежном контроле. Для получения экзамена на положительную оценку без сдачи итогового контроля, аспиранту необходимо набрать не менее 55 баллов. Аспиранты, набравшие в ходе текущего и рубежного контроля, сдачи СРС в течение семестра от 35 до 54 баллов по дисциплине, обязаны сдавать итоговый контроль. В противном случае они получают оценку «неудовлетворительно» и имеют право пересдать ее только в период дополнительной сессии. Аспирант, набравший в семестре менее 35 баллов по изучаемой в семестре учебной дисциплине, не допускается к сдаче итогового контроля по данной дисциплине.



Аспирантам, получившим во время зачетно-экзаменационной сессии неудовлетворительные оценки, предоставляется возможность сдать зачеты и экзамены во время дополнительной сессии (минисессии) без повышения рейтинговых баллов, и только на оценку «удовлетворительно». Оценка «хорошо» ставится в исключительных случаях, когда аспирант отсутствовал на рубежном (итоговом) контроле по уважительной причине, с предоставлением подтверждающих документов. В случае неявки аспиранта на рубежный контроль по уважительной причине (при предоставлении подтверждающих документов), ему разрешается сдать его в сроки до начала следующего рубежного контроля (если это неявка на второй рубежный контроль, тогда до начала итогового контроля).

**Таблица пересчета в традиционные оценки**

Бальная оценка	0..54	55...69	70...84	85...100
Академическая оценка	неудовл.	удовл.	хорошо	отлично
Зачет	незачтено	зачтено	зачтено	зачтено

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## **Предисловие**

Целью создания Фонда оценочных средств (ФОС) дисциплины «Физиология растений» является установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО, утвержденном приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 августа 2014 г. № 1017, оценка качества освоения ОП ВО и степени овладения выпускниками необходимых компетенций по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность (профиль) научной специальности – 06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

ФОС по дисциплине решает задачи:

- оценка степени подготовленности выпускника к основным видам профессиональной деятельности по селекции и семеноводству сельскохозяйственных культур: научно-исследовательской деятельности и преподавательской деятельности по образовательной программе высшего образования «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур»;

- оценка уровня сформированности у выпускника необходимых компетенций, степени владения выпускником теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками для профессиональной деятельности образовательной программе высшего образования «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур»;

- оценка готовности аспиранта к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

**Назначение** фонда оценочных средств: предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по основной профессиональной образовательной программе аспирантуры «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур»

### **Нормативные документы**

ФОС разработан на основе Федерального государственного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 августа 2014 г. № 1017 по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность (профиль) научной специальности – 06.01.05 Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (уровень подготовки кадров высшей квалификации), программы дисциплины «Физиология растений».

# 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

<i>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</i>	<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</i>	<i>Уровни освоения компетенции</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	
			<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
ОПК-2 владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	1. Физиология растительной клетки. 2. Физиологические особенности и закономерности водного обмена растений. 3. Физиологические особенности и закономерности минерального питания растений. 4. Физиологические основы фотосинтеза растений. 5. Фотодыхание растений. 6. Физиологические основы роста и развития растений.	Пороговый	Вопросы для самопроверки, собеседование	Вопросы к зачёту
		Повышенный	Тестирование	
		Высокий	Задания для самостоятельной работы, решение ситуационных и практических задач.	
ПК-1 способность самостоятельно планировать и проводить научно-исследовательскую работу по	Физиология растительной клетки. 2. Физиологические особенности и закономерности водного обмена растений. 3. Физиологические	Пороговый	Вопросы для самопроверки, собеседование	Вопросы к зачёту
		Повышенный	Тестирование	
		Высокий	Задания для самостоятельной работы, решение ситуационных и практических	

селекции и семеноводству сельскохозяйственных культур с использованием новых методов, методик, способов биохимии, биотехнологии, физиологии, генной инженерии	особенности и закономерности минерального питания растений. 4. Физиологические основы фотосинтеза растений. 5. Фотодыхание растений. 6. Физиологические основы роста и развития растений.		задач.	
ПК-4 способность организовывать и проводить гибридологический анализ растений при свободном комбинировании и сращивании генов в целях создания доноров источников с идентифицированными генами морфологически чистых и хозяйственно ценных признаков растений	Физиология растительной клетки. 2. Физиологические особенности и закономерности водного обмена растений. 3. Физиологические особенности и закономерности минерального питания растений. 4. Физиологические основы фотосинтеза растений. 5. Фотодыхание растений. 6. Физиологические основы роста и развития растений.	Пороговый	Вопросы для самопроверки, собеседование	Вопросы к зачёту
		Повышенный	Тестирование	
		Высокий	Задания для самостоятельной работы, решение ситуационных и практических задач.	

## 2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

Код контролируемой компетенции	Критерии в соответствии с уровнем освоения ООП			Технологии формирования
	пороговый (базовый) (удовлетворительно)  55-69 баллов	повышенный (хорошо)  70-84 баллов	высокий (отлично)  85-100 баллов	
ОПК-2	Знает: научно-	Знает:	Знает:	Лекции и

	<p>исследовательские подходы физиологии растений в определении и решении основных задач селекции;</p> <p>организацию процесса проведения научно-исследовательской деятельности в области селекции и семеноводства с использованием методов физиологии растений.</p>	<p>особенности, методы физиологии растений для организации агроэкологических геоинформационных систем в целях обоснования оптимизации селекционного процесса, получения высокоадаптивных сортов и гибридов с учётом разработки технологий производства продуктов растениеводства и воспроизводства плодородия почвы в определённой почвенно-климатической зоне.</p>	<p>новейшие результаты научных исследований в физиологии растений, применяемые для разработки инновационных технологий селекции и семеноводства, технологий выращивания современных сортов и гибридов.</p>	<p>практические занятия с использованием активных и репродуктивных, реконструктивных, творческих приёмов обучения. Самостоятельная работа</p>
	<p><i>Умеет:</i></p> <p>использовать научно-исследовательские подходы физиологии растений в определении и решении основных задач селекции;</p> <p>методы физиологии растений в организации процесса проведения научно-исследовательской деятельности в области селекции и семеноводства.</p>	<p><i>Умеет:</i></p> <p>применить знания, особенности, методы физиологии растений для организации агроэкологических геоинформационных систем в целях обоснования оптимизации селекционного процесса, получения высокоадаптивных сортов и гибридов с учётом разработки технологий</p>	<p><i>Умеет:</i></p> <p>использовать новейшие результаты научных исследований в физиологии растений для разработки инновационных технологий селекции и семеноводства, технологий выращивания современных сортов и гибридов.</p>	

		производства продуктов растениеводства и воспроизводства плодородия почвы в определённой почвенно- климатической зоне.		
	<p><i>Владеет:</i></p> <p>научно-исследовательскими подходами физиологии растений в определении и решении основных задач селекции;</p> <p>методами физиологии растений в организации процесса проведения научно-исследовательской деятельности в области селекции и семеноводства.</p>	<p><i>Владеет:</i></p> <p>знаниями особенностями, методами физиологии растений, которые возможно применить для организации агроэкологических геоинформационных систем в целях обоснования оптимизации селекционного процесса, получения высокоадаптивных сортов и гибридов с учётом разработки технологий производства продуктов растениеводства и воспроизводства плодородия почвы в определённой почвенно-климатической зоне.</p>	<p><i>Владеет:</i></p> <p>новейшими результатами научных исследований в физиологии растений для разработки инновационных технологий селекции и семеноводства, технологий выращивания современных сортов и гибридов.</p>	
ПК-1	<p><i>Знает:</i></p> <p>современные достижения в физиологии растений, которые возможно</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>мероприятия по эффективному использованию новых методов,</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>методы повышения использования растениями</p>	<p>Лекции и практические занятия с использованием</p>

	<p>применить в процессе селекционной работы для создания сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с заданными параметрами интенсивности фотосинтеза; основы составления и планирования комплексных исследований в селекции и физиологии растений; методы оценки и отбора растений в процессе получения исходного материала, создания сортов и гибридов с повышенным уровнем фотосинтетической деятельности.</p>	<p>методик в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур на основе происходящих в растениях физиологических процессов; организацию научно-исследовательской работы в области селекции сельскохозяйственных культур с учётом новых достижений и разработок физиологии растений; способы и методы создания высокоурожайных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с высоким качеством продукции, применяя современные достижения по фотосинтезу и фотодыханию растений.</p>	<p>солнечной энергии и питательных веществ почвы; методы создания сортов и гибридов с более продуктивным использованием биологически активных веществ, питательных веществ, влаги почвы.</p>	<p>активных и репродуктивных, реконструктивных, творческих приёмов обучения. Самостоятельная работа</p>
	<p><i>Умеет:</i></p> <p>использовать современные достижения в физиологии растений в создании сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с заданными параметрами интенсивности</p>	<p><i>Умеет:</i></p> <p>разрабатывать и составлять мероприятия по эффективному использованию новых методов и методик в области селекции и генетики сельскохозяйствен-</p>	<p><i>Умеет:</i></p> <p>разрабатывать методы повышения использования растениями солнечной энергии и питательных веществ почвы; методы создания</p>	



	<p>фотосинтеза; методы оценки и отбора растений в процессе получения исходного материала, создания сортов и гибридов с повышенным уровнем фотосинтетической деятельности.</p>	<p>ных культур на основе происходящих в растениях физиологических процессов; организовывать научно-исследовательские работы в области селекции сельскохозяйственных культур с учётом новых достижений и разработок физиологии растений; создавать высокоурожайные сорта и гибриды сельскохозяйственных культур с высоким качеством продукции, применяя современные достижения по фотосинтезу и фотодыханию растений; составлять и организовывать мероприятия по эффективному использованию результатов научных исследований по физиологии в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур.</p>	<p>сорт и гибридов с более продуктивным использованием биологически активных веществ, питательных веществ, влаги почвы.</p>	
	<p><i>Владеет:</i> современными достижениями в</p>	<p><i>Владеет:</i> новыми методами, методиками в</p>	<p><i>Владеет:</i> методами повышения</p>	

	<p>физиологии растений, которые возможно применить в процессе селекционной работы для создания сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с заданными параметрами интенсивности фотосинтеза; основами составления и планирования комплексных исследований в селекции и физиологии растений; методами оценки и отбора растений в процессе получения исходного материала, создания сортов и гибридов с повышенным уровнем фотосинтетической деятельности.</p>	<p>области селекции и генетики сельскохозяйственных культур на основе происходящих в растениях физиологических процессов; организацией научно-исследовательской работы в области селекции сельскохозяйственных культур с учётом новых достижений и разработок физиологии растений; способами и методами создания высокоурожайных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с высоким качеством продукции, применяя современные достижения по фотосинтезу и фотодыханию растений.</p>	<p>использования растениями солнечной энергии и питательных веществ почвы; методами создания сортов и гибридов с более продуктивным использованием биологически активных веществ, питательных веществ, влаги почвы.</p>	
ПК-4	<p><i>Знает:</i></p> <p>современные достижения в области физиологии; понятия и термины физиологии растений;</p> <p>закономерности жизнедеятельности растений, биохимические,</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>Особенности формирования продуктивности растений с физиологических позиций процессов, происходящих в генотипах на разных уровнях</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>процессы обмена веществ растений под влиянием изменяющихся условий внешней среды при создании селекционного материала и его</p>	

	<p>молекулярные и генетические основ взаимосвязности сложных функций и механизмов фотосинтеза, фотодыхания, влагопотребления и их регуляции в системе целого растения и агроценоза.</p>	<p>организации: молекулярном, субклеточном, клеточном, тканевом, органном, организменном и биоценоотическом; модельные системы, применение которых в селекции и семеноводстве открывает новые возможности в создании селекционного материала и ведении его семеноводства.</p>	<p>агроэкологическом испытании; анализ и обобщение результатов оценки селекционно-семеноводческого материала с применением методов физиологии, особенностей физиологических процессов фотосинтеза, водного обмена, минерального питания растений, влияния факторов внешней среды на рост и развитие растений; методы физиологии растений, применяемые в процессе создания исходного материала, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с различным уровнем адаптивных свойств.</p>	
	<p><i>Умеет:</i> применить знания о</p>	<p><i>Умеет:</i> анализировать и</p>	<p><i>Умеет:</i> объяснить</p>	

	<p>закономерностях жизнедеятельности растений, биохимические, молекулярные и генетические основы взаимозависимости сложных функций и механизмов фотосинтеза, фотодыхания, влагопотребления и их регуляции в системе целого растения и агроценоза в создании высокопродуктивных сортов и гибридов, родительских компонентов гибридов с высокой комбинационной способностью.</p>	<p>объяснить полученные экспериментальные данные формирования продуктивности растений с физиологических позиций процессов, происходящих в генотипах на разных уровнях организации: молекулярном, субклеточном, клеточном, тканевом, органном, организменном и биоценоотическом; разрабатывать модельные системы, применение которых в селекции и семеноводстве открывает новые возможности в создании селекционного материала и ведении его семеноводства.</p>	<p>происходящие изменения в строении и обмене веществ растений под влиянием изменяющихся условий внешней среды в процессе создания селекционного материала и его агроэкологического испытания;</p> <p>выполнить анализ и обобщить результаты исследований с применением методов физиологии, знаний физиологических процессов фотосинтеза, водного обмена, минерального питания растений, влияния факторов внешней среды на рост и развитие растений; применить методы и знания физиологии растений в процессе создания исходного материала,</p>	
--	--	--	---	--

			сорт и гибридов сельскохозяй- ственных культур с различным уровнем адаптивных свойств.	
	<p><i>Владеет:</i></p> <p>современными достижениями в области физиологии; понятиями и терминами физиологии растений;</p> <p>знаниями о закономерностях жизнедеятельности растений, биохимическими, молекулярными и генетическими основами взаимозависимости сложных функций и механизмов фотосинтеза, фотодыхания, водопотребления и их регуляции в системе целого растения и агроценоза.</p>	<p><i>Владеет:</i></p> <p>умением проводить анализ и объяснять полученные экспериментальные данные формирования продуктивности растений с физиологических позиций процессов, происходящих в генотипах на разных уровнях организации: молекулярном, субклеточном, клеточном, тканевом, органном, организменном и биоценотическом; умением использовать модельные системы, применение которых в селекции и семеноводстве открывает новые возможности в создании селекционного материала и ведении его</p>	<p><i>Владеет:</i></p> <p>умением объяснить происходящие изменения в строении и обмене веществ растений под влиянием изменяющихся условий внешней среды в процессе создания селекционного материала и его агроэкологического испытания;</p> <p>анализом и способностями обобщения результатов исследований с применением методов физиологии, знаний физиологических процессов фотосинтеза, водного обмена, минерального питания растений, влияния</p>	

		семеноводства.	факторов внешней среды на рост и развитие растений; способностью и готовностью применить методы и знания физиологии растений в процессе создания исходного материала, сортов и гибридов сельскохозяйств енных культур с различным уровнем адаптивных свойств.	
--	--	----------------	---	--

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и шкалы их оценивания**

**3.1. Тесты по проверке знаний**

Тест содержит **35** заданий. При ответе на вопросы заданий теста по физиологии растений следует выбирать и записывать буквы правильных ответов. Правильных ответов может быть несколько и все предложенные. В случае если в задании теста требуется найти соответствие между двумя понятиями или процессами, к букве одного столбика приписывается соответствующая цифра. Например, A1 – 3; A2 – 2 и т. д.

Все задания теста записываются в столбик по порядку номеров, а ответы в строчку.

Например:

**A1.** 3.

**A2.** 2.

Оценка определяется по проценту правильных ответов.

**A1. Какова функция митохондрий?**

- 1) изолирует клетку от окружающей среды;
- 2) синтез и транспорт полипептидов в клетке;
- 3) дыхательная и энергетическая;
- 4) внутриклеточное пищеварение.

**A2. Рибосомы состоят из:**

- 1) одной субъединицы;
- 2) двух субъединиц;
- 3) трех субъединиц;
- 4) многих субъединиц.

**A3. Функции аппарата Гольджи – это:**

- 1) синтез АТФ;
- 2) расщепление АТФ;
- 3) синтез липидов;
- 4) транспорт и секреция веществ.

**A4. Какие внутриклеточные структуры имеют немембранное строение?**

- 1) митохондрии;
- 2) хлоропласты;
- 3) рибосомы;
- 4) лейкопласты.

**A5. Более сильный плазмолиз будет наблюдаться у ткани, погруженной в:**

- 1) 1 М раствор сахарозы;
- 2) 1 М раствор глюкозы;
- 3) 1 М раствор хлорида натрия;
- 4) будет одинаковым во всех растворах.

**А6. Как называется явление появления у некоторых растений перед дождем капелек воды на кончиках листьев?**

- 1) кутикулярная транспирация;
- 2) перидермальная транспирация;
- 3) соковыделение;
- 4) гуттация.

**А7. Как используется большая часть воды восходящего тока по ксилеме?**

- 1) на метаболические реакции;
- 2) на транспирацию;
- 3) на поддержание тургорного давления клеток;
- 4) для доставки органических соединений тканям корня.

**А8. Как называется количество испаренной воды в граммах за 1 час на единицу площади листа?**

- 1) продуктивность транспирации;
- 2) транспирационный коэффициент;
- 3) интенсивность транспирации;
- 4) водный дефицит.

**А9. На нижнюю поверхность листа березы в разные часы ясного летнего дня наносили капли спирта, бензола и ксилола. В какие часы пятен на листьях не будет оставаться?**



- 1) 7;
- 2) 10;
- 3) 14;
- 4) 20.

**A10. Какие элементы из перечисленных называются органогенами?**

- 1) C, H;
- 2) P, S;
- 3) Mg, Fe;
- 4) K, Ca .

**A11. Какие из перечисленных элементов относят к зольным?**

- 1) Fe, Ca;
- 2) H, O;
- 3) C;
- 4) N.

**A12. Недостаток магния в первую очередь тормозит образование:**

- 1) аминокислот;
- 2) органических кислот;
- 3) хлорофилла;
- 4) углеводов.

**A13. Какая форма азота более доступна растениям?**

- 1) молекулярный;
- 2) азот аминокислот;
- 3) азот белка;

4) азот нитратов.

**A14. Какие лучи в большей степени поглощает хлорофилл?**

- 1) желтые и зеленые;
- 2) оранжевые и желтые;
- 3) зелёные и голубые;
- 4) красные и синие.

**A15. Почему вторую стадию фотосинтеза называли темновой?**

- 1) проходит только в темноте;
- 2) наиболее активна в темноте;
- 3) не зависит от света;
- 4) зависит от темноты.

**A16. Какие продукты световой стадии фотосинтеза используются в темновой стадии?**

- 1) АДФ и НАДФ;
- 2) АДФ и кислород;
- 3) АТФ и НАДФ·Н<sup>+</sup>;
- 4) НАДФ и кислород.

**A17. Синтез органических соединений из неорганических с использованием световой энергии называется:**

- 1) дыханием;
- 2) гликолизом;
- 3) фотосинтезом;
- 4) гетеротрофной ассимиляцией.

**A18. К раствору феофитина добавили уксуснокислой меди и нагрели до кипения. Какой станет окраска раствора?**

- 1) бурой;
- 2) зелёной;
- 3) красной;
- 4) жёлтой.

**A19. С–З путь фотосинтеза открыл:**

- 1) Тимирязев;
- 2) Кальвин;
- 3) Любименко;
- 4) Мокроносов.

**A20. Через какой промежуточный продукт связаны дыхание и брожение?**

- 1) этанол;
- 2) яблочная кислота;
- 3) пировиноградная кислота;
- 4) глюкоза.

**A21. Какие черты дыхания и фотосинтеза являются общими?**

- 1) образование углекислого газа;
- 2) синтез АТФ;
- 3) необходимость солнечного света;
- 4) потребление кислорода.

**A22. Чему равен дыхательный коэффициент при использовании в качестве субстрата углеводов и при достаточном обеспечении кислородом?**

- 1) меньше 1;
- 2) больше 1;
- 3) 1;
- 4) углеводы не могут использоваться при дыхании.

**A23. Что в большей степени влияет на интенсивность дыхания растения?**

- 1) атмосферное давление;
- 2) интенсивность освещения;
- 3) относительная влажность воздуха;
- 4) температура воздуха .

**A24. Почему озимые сорта злаков не колосятся, если их посеять весной?**

- 1) не успевают выйти из состояния покоя;
- 2) отрицательно влияет избыток почвенной влаги;
- 3) слишком короток вегетационный период;
- 4) не оптимален температурный режим.

**A25. Какой фитогормон образуется в основном в верхушках стеблей, молодых листьях, почках, а влияет главным образом на рост и развитие корней.**

- 1) ауксин;
- 2) гиббереллин;
- 3) кинетин;
- 4) абсцизовая кислота.

**A26. Как действуют цитокинины на старение листьев?**

- 1) прекращают;

- 2) замедляют;
- 3) ускоряют;
- 4) не влияют.

**A27. Растения, приспособленные к существованию в условиях избыточного засоления, называются:**

- 1) эпифиты;
- 2) галофиты;
- 3) ксерофиты;
- 4) мезофиты.

**A28. Акцептором  $\text{CO}_2$  при фотосинтезе по С–З пути является:**

- 1) рибулезодифосфат;
- 2) фосfogлицериновая кислота;
- 3) фосfogлицериновый альдегид;
- 4) рибонуклеиновая кислота.

**A29. Чем объясняется завядание листьев в жаркий день при достаточном количестве влаги в почве?**

- 1) недостатком ионов калия в растениях;
- 2) термической коагуляцией белков в клетках растений;
- 3) преобладанием транспирации над поступлением воды из почвы;
- 4) накоплением первичных продуктов фотосинтеза.

**A30. Почему митохондрии называют энергетическими станциями клетки?**

- 1) осуществляют синтез белка;
- 2) осуществляют синтез АТФ;
- 3) расщепляют АТФ

4) синтезируют органические вещества.

**A31. Какие органоиды осуществляют фотосинтез?**

- 1) лейкопласты;
- 2) митохондрии;
- 3) рибосомы;
- 4) хлоропласты.

**A32. Сосущая сила клетки при полном насыщении водой равна:**

- 1) тургорному давлению;
- 2) осмотическому давлению;
- 3) нулю;
- 4) сумме осмотического и тургорного давлений.

**A33. В клетках каких растений осмотическое давление будет больше?**

- 1) на солончаках;
- 2) на незасоленных почвах;
- 3) в тенистом сыром лесу;
- 4) на опушке.

**A34. Какие физиологические особенности имеются у ксерофитов для жизни в засушливых местообитаниях?**

- 1) усиленная транспирация;
- 2) невысокая транспирация;
- 3) низкое осмотическое давление;
- 4) высокая интенсивность фотосинтеза.

### **А.35. Вода в процессе дыхания растений:**

- 1) используется как субстрат для биохимических реакций;
- 2) выделяется как побочный продукт;
- 3) одна используется, другая выделяется;
- 4) не участвует.

### **Правильные ответы:**

A1. 3.	A6. 4.	A11. 1.	A16. 3.	A21. 2.	A26. 2.	A31. 4.
A2. 2.	A7. 2.	A12. 3.	A17. 3.	A22. 3.	A27. 2.	A32. 3.
A3. 4.	A8. 3.	A13. 4.	A18. 2.	A23. 4.	A28. 1.	A33. 1.
A4. 3.	A9. 3.	A14. 4.	A19. 2.	A24. 4.	A29. 3.	A34. 2.
A5. 3.	A10. 1.	A15. 3.	A20. 3.	A25. 1.	A30. 2.	A35. 4.

Шкала оценивания (за правильный ответ дается 1 балл) «2» – 60% и менее «3» – 61-80% «4» – 81-90% «5» – 91-100% «незачтено» – 60% и менее «зачтено» – 61% и более.

### **3.2. Вопросы для самоконтроля.**

1. Биотест как метод исследования экологического состояния почвы, воды.
2. Физиологические особенности листьев разных ярусов.
3. Физиологические особенности растений, растущих в разных условиях освещения.
4. Влияние фитогормонов на рост с\х растений.
5. Исследования влияния гуминовых препаратов на показатели водного обмена растений.
6. Физиологические особенности растений, растущих в условиях антропогенного прессинга.
7. Влияние факторов внешней среды (освещенность, температура, осадки) на рост растений.
8. Исследования влияния водного стресса на физиологические процессы у растений.
9. у растений.
10. Влияние известкования почвы на рост другие физиологические процессы растения.
11. Влияние внекорневого питания на физиологические процессы растений.

12. Влияние предпосевной обработки семян растворами микроэлементов
13. на физиологические процессы в растении.
14. Анатомо-морфологические и физиологические особенности листьев нижних и верхних ярусов.
15. Влияние фотопериода на развитие длиннодневных и короткодневных растений.
16. Влияние эпина на рост, показатели водного обмена овощных, выращиваемых на агробиостанции.
17. Влияние циркона на суточную динамику транспирации зерновых культур, выращиваемых на агробиостанции.
18. Влияние регуляторов роста на урожайность яровых зерновых культур.
19. Исследование влияния фитогормонов на урожайность картофеля.
20. Изучение динамики фотосинтеза у различных соротов кабачка, тыквы (метод половинок)
21. Исследование донорно-акцепторных отношений в течение вегетационного периода у злаковых культур
22. Чистая продуктивность фотосинтеза яровых злаковых культур.
23. Динамика транспирации у разных растений, выращенных в условиях агробиостанции.
24. Влияние фунгицидов на заболеваемость и урожайность злаковых культур.

### **3.3. Вопросы к зачёту по дисциплине «Физиология растений»**

1. Предмет и задачи физиологии растений.
2. Световые реакции фотосинтеза.
3. Гормональная теория развития.
4. Клетка как носитель жизни, клеточные структуры.
5. Темновые реакции фотосинтеза (цикл Кальвина).
6. Задачи физиологии растений в развитии сельского хозяйства.
7. Клеточные мембраны, их строение и функции.
8. Значение и состояние воды в растении.
9. Необходимые растению макро и микроэлементы. Их физиологическая роль.
10. Ядро, строение и функции.
11. С-4 путь фотосинтеза (цикл Хетча -Слека).
12. Рост растений, типы роста.
13. Пластиды, строение, функции.
14. Транспирация, ее значение
15. Физиологическая роль азота в растении. Круговорот азота в природе.
16. Митохондрии, их строение, химический состав, функции.
17. Природа устойчивости растений к засолению.
18. Физиологическая роль микроэлементов (Cu, Mn, Mg, Zn).



19. Белки, их строение, свойства. Синтез белка в клетке.
  20. Механизм участия хлорофилла в фотосинтезе.
  21. Превращение азота в биосфере.
  22. Нуклеиновые кислоты, их строение, функции.
  23. Усвоение органического азота растениями.
  24. Холодоустойчивость и морозоустойчивость растений.
  25. Строение хлоропластов. Хлорофилл, строение, свойства.
  26. Изменение качества урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от минерального питания и погодных условий.
  27. Фитогормоны, их физиологическая роль.
  28. Химический состав и строение клеточной стенки, ее функциональное значение.
  29. Гликолиз (первый этап дыхания), его энергетический выход.
  30. Ростовые движения у растений.
  31. Ферменты, их строение свойства, механизм действия.
  32. Поступление и передвижение воды в растениях.
  33. Нитратная и аммиачная формы азота, их поступление и превращение в растениях.
  34. Растительная клетка как осмотическая система. Осмотическое и тургорное давление.
  35. Электронно-транспортная цепь дыхания.
  36. Ингибиторы роста, их физиологическая роль и применение в практике.
  37. Механизмы устьичной регуляции транспирации, суточные изменения состояния устьиц.
  38. Величины, характеризующие процесс фотосинтеза.
  39. Оптимизация питания при выращивании масличных культур.
  40. Сосущая сила клетки, ее величина и физиологическое значение.
- Понятие о водном потенциале клетки.
41. Цикл Кребса (второй этап дыхания), его энергетический выход.
  42. Покой у растений. виды покоя, способы его нарушения.
  43. Ферменты класса оксидоредуктаз: дегидрогеназы и оксидазы
  44. Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез. Суточные изменения фотосинтеза.
  45. Понятие о росте и развитии растений, их различие и взаимосвязь.
  46. Классификация ферментов. Ферменты класса гидролаз, изоферменты.
  47. Величины, характеризующие процесс транспирации.
  48. Физиологическая роль макроэлементов в растениях.
  49. Каротиноиды, их строение, функции.
  50. Жаростойкость и засухоустойчивость растений.
  51. Физиологические основы применения удобрений.
  52. ДНК как генетический материал клетки.

53. Генетическая связь дыхания и брожения. Путь окисления пировиноградной кислоты в растительных тканях.
54. Диагностика дефицита питательных элементов.
55. Фотосинтез, его значение. Современные представления о сущности фотосинтеза.
56. Энергетический уровень различных путей окисления
57. Особенности формирования качества урожая плодово-ягодных культур.
58. Важнейшие витамины в растениях, их физиологическая роль.
59. Чистая продуктивность фотосинтеза, ее определение. Фотосинтез и урожайность.
60. Изменение физиологических и биохимических процессов в растениях при засухе.
61. Корневое давление, его природа и обнаружение.
62. Понятие об углеродном питании растений. Значение и физиологическая сущность углеродного питания.
63. Зимостойкость растений. Теория закаливания растений (по И.И. Туманову).
64. Рибосомы, их строение, функции. Синтез белка в клетке.
65. Фотосинтез по типу толстянковых.
66. Особенности формирования качества урожая овощных культур.
67. Водный баланс растения. Водный дефицит. Закон Заленского.
68. Особенности формирования качества урожая картофеля и овощных культур.
69. Фотопериодизм, его суть и значение. Биохимические особенности длиннодневных и короткодневных растений.
70. Аминокислоты, белки, их свойства.
71. Диагностика дефицита питательных элементов в растениях.
72. Ретарданты, их действие на растение. Возможности практического использования ретардантов.
73. Структура и функции устьичного аппарата растений. Суточный ход устьичных движений.
74. С-4 растения, их физиологические особенности.
75. Особенности питания бобовых растений.

#### **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **4.1. Основная литература**

1. Кошкин, Е. И. Частная физиология полевых культур / Е. И. Кошкин, Г. Г. Гатулина, А. Б. Дьяков и др. – М.: «Колос С», 2005. – 344 с.
2. Кузнецов, В.В. Физиология растений / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – М.: Высшая школа, 2006.

3. Алёхина, Н. Д. Физиология растений. Учебник для вузов / Н.Д. Алёхина, Ю.В. Банокин, В.Ф. Гавриленко и др.; под ред. Ермакова. – М.: Академия, 2005. – 640 с.

4. Якушкина, Н. И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. Учеб. для вузов / Н. И. якушкина, Е. Ю. Бахтина. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 463 с.

#### **4.2. Дополнительная литература.**

1. Нобел, П. Физиология растительной клетки / П. Нобел. – М.: Мир, 1972. – 288 с.

2. Тарчевский, И. А. Сигнальные системы клеток растений / И. А. Тварчевский. – М.: Наука. 2002. – 294 с.

3. Плешков, Б. П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б. П. Плешков. – М.: Колос. - 1987. - 495 с.

4. Лебедев, С. И. Физиология растений С. И. Лебедев. – М.: Агропромизда, 1988. – 544 с.

6. Полевой, Б. В. Физиология растений / Б. В. Полевой. – М.: Высшая школа, 1989. – 464 с.

7. Тарчевский, И. А. Метаболизм растений при стрессе / И. А. Тарчевский. – Казань: Издательство ФЭН, 2001. – 275 с.

#### **4.3. Методическая литература и другие источники**

Панфилова О.Ф. Практикум по физиологии и биохимии растений / О. Ф. Панфилова, Н. В. Пильщикова, Н. К. Фатахова. – М.: Издательство РГАУ - МСХА, 2012. – 50 с.

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки. – [Электрон. ресурс]. – <http://www.cnshb.ru>

-<http://www.lib.umi.com/dissertations> - База данных Digital Dissertations.

- <http://www.csrs.ru/gost/gost.htm> - Online-доступ к государственным стандартам.

- <http://www.vniiki.ru> - Online-доступ к иностранным стандартам.

- <http://www.uspto.gov/patft/> - Полнотекстовая американская патентная база.

- <http://www.inauka.ru> - портал "Известия науки".

- <http://knigi.zr.ru>

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека

[www.vir.nw.ru/index\\_r.htm](http://www.vir.nw.ru/index_r.htm) - ГНЦ РФ Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова.

<mailto:info@timacad.ru> Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева.

Интернет ресурсы библиотеки Орел ГАУ:

<http://mirknig.com>

<http://www.ozon.ru>

<http://www.books.ru>

<http://www.rsl.ru/>

<http://www.koob.ru/>

<http://free-book.ru/>

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

Основным критерием оценки знаний является способность аспиранта самостоятельно работать с изучаемыми методами, применять их практически, в том числе свободно владеть компьютером и прикладными программами, уметь интерпретировать и анализировать полученные результаты. Дополнительным критерием является четкость и глубина понимания формальных методов, в их практическом применении. Важным критерием также является способность самостоятельно разбираться в современной литературе по защите растений, в том числе зарубежной литературе.

Промежуточная аттестация аспиранта проводится по результатам проверки на экзамене уровня усвоения им учебной дисциплины. Зачёт проводится либо письменно (по теоретическим и практическим вопросам) либо в устной форме. Кроме того, по спорным вопросам проводится собеседование с преподавателем.

На зачёте от аспиранта требуется ответить на вопросы состоящие из двух частей – теоретической («на знание») и практической («на умение»).

Если такое деление не содержится в самой формулировке вопроса, то всегда подразумевается: аспирант должен быть готов проиллюстрировать на конкретном примере теоретическое положение, знание которого он хочет продемонстрировать. Таким образом, любой ответ должен в обязательном порядке содержать две составляющие: а) формулировки определений понятий и теоретических посылок, и б) фактические примеры, иллюстрирующие приводимые положения.

Написание и представление письменной работы (реферат, контрольная, индивидуальная домашняя работа) не является полным основанием для вынесения оценки, хотя может учитываться преподавателем. В любом случае аспирант должен продемонстрировать глубокое знание вопроса, изложенного в ответе, и быть готовым поддержать дискуссию с преподавателем по теме работы.

Аспирант должен продемонстрировать уверенное владение лексическим аппаратом данной дисциплины – дать ясное и точное определение всех использованных в ответе терминов и понятий, привести примеры использования.

Основным методом оценки знаний аспирантов является применяемая во время обучения бально-рейтинговая система. Учебный материал разделяется на логически завершенные части (модули), после изучения каждого из них предусматривается аттестация в форме контрольной работы, теста, коллоквиума. Каждый модуль включает обязательные виды работ – лекционные и практические занятия, домашние самостоятельные работы. Качество работы аспирантов в рейтинговой системе оценивается в баллах, оценка является накопительной (сумма баллов дает рейтинг каждого обучающегося) и используется для структурирования системной работы аспирантов в течение всего периода обучения.

Перечень учебных заданий и их балльная оценка:

Качество полученных аспирантом знаний осуществляется с применением дифференцированной балльной оценки. Максимально за работу в семестре аспирант может набрать 100 баллов.

При этом действует следующая дифференцированная шкала балльной оценки:

Типовая балльная оценка	0-54	55-69	70-84	85-100
Экзамен	Не	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

	удовлетворительно			
--	-------------------	--	--	--

Перечень видов аттестации:

***Основные баллы (до 60 баллов)***

1. Посещение лекционных и практических занятий – до +7 баллов,
2. Выполнение заданий на практических занятиях – до +21 балла,
3. Выполнение итоговой контрольной работы по модулю (контрольного задания), текущее тестирование знаний – до +32 баллов.

***Дополнительные баллы (до 25 баллов)***

4. Домашнее решение задач (выполнение домашней контрольной работы или индивидуальной работы) – до +18 баллов.
5. Написание и защита рефератов, докладов, сообщений – до +2 баллов.
6. Активное участие в занятиях, проводимых в активной форме – до +3 баллов,
7. Работа с интернет-тренажерами – до +2 баллов.

### Лист регистрации изменений

Номер изменения	Текст изменения	Приказ, протокол заседания Ученого совета Университета	
		№	Дата
1	Внесены изменения в пункты рабочей программы 8, 9 в соответствии с ежегодным обновлением в части литературы, необходимой для освоения дисциплины, современных профессиональных баз данных  (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий) и информационных справочных систем	Протокол № 14	29.08.2019г.
2.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 29 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС издательства «ЮРАЙТ» от 29.08.2019г.	Протокол № 1	10.09.2019
3.	KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный RussianEdition, номер лицензии: 17EO-190903-121915-383-1099 срок действия с 30.08.2019 по 01.09.2020 г.	Протокол № 1	10.09.2019