

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

**УТВЕРЖДАЮ**



И.о. проректора по учебно-методической  
работе

*[Handwritten signature]*  
*29 июля*

О.В. Евдокимова

2021 г.

***МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В  
АГРОНОМИИ***

Направление подготовки: 35.04.04. Агрономия

Направленность: «Интегрированная защита растений»

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная

**Орел 2021 год**

## Лист согласований

Составитель: профессор кафедры растениеводства,  
селекции и семеноводства, доктор с.-х. наук Амелин А. В.



01.06. 2021 г.

Рецензент: доцент, к.с.-х.н. Митина Е.В.



01.06. 2021 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры растениеводства, селекции и семеноводства  
протокол № 10 от 01. 06. 2021 г.

Зав. кафедрой растениеводства, селекции и семеноводства

Мельник А.Ф.



01. 06. 2021 г.

Программа рассмотрена и одобрена Советом факультета Агробизнеса и экологии по  
направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, протокол № 10 от 28. 06. 2021 г.

Декан факультета Агробизнеса и экологии к.с.-х.н. Таракин А.В.



28. 06. 2021 г.

Программа принята учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.04.04  
Агрономия, протокол № 9 от 21. 06. 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.04.04  
Агрономия, к.с.-х.н., доцент Митина Е.В.



21. 06. 2021 г.

Зав. выпускающей кафедры растениеводства, селекции и семеноводства

Мельник А.Ф.



01. 06. 2021 г.

Директор научной библиотеки Ишханова Е.В.



01. 06. 2021 г.

## Содержание

Введение.....	4
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	5
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины (модуля) 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 .....	7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	13
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	16
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	19
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	19
12. Критерии оценки знаний обучающихся.....	21
Приложение 1. Фонд оценочных средств.....	22

**Введение.** В соответствии с Государственным общеобразовательным стандартом высшего профессионального образования, магистрант по направлению подготовки 35.04.04. - «Агрономия» готовится к двум видам профессиональной деятельности: проектно-технологическая и научно-исследовательская.

*Область профессиональной деятельности выпускника*, освоивших программу магистратуры, включает: исследования и разработки в области агрономии, направленные на решение комплексных задач по организации и производству высококачественной продукции растениеводства в современном земледелии; научно-исследовательскую и преподавательскую деятельность в образовательных организациях высшего образования и организациях дополнительного профессионального образования.

*Объекты профессиональной деятельности выпускников*, освоивших программу магистратуры, являются: процессы управления онтогенезом растений; научно-исследовательские процессы; процессы производства с.-х. культур; процессы контроля качества полевых работ и получаемой продукции.

*Задачи профессиональной деятельности выпускника.* В соответствии с направлением подготовки 35.04.04 Агрономия, направленность «Научно-методические основы селекции и семеноводства» магистрант должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- а) в области научно-исследовательской деятельности:
  - разработка методик проведения экспериментов, освоение новых методик исследования;
  - разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований в области селекции и семеноводства;
  - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач;
  - участие в научно-исследовательской деятельности по анализу состояния и использованию генетических ресурсов растений в сельскохозяйственном производстве;
  - подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований по тематике;
  - изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по селекции и семеноводства.
- б) в области проектно-технологической деятельности:
  - разработка схем селекционного процесса;
  - разработка морфофизиологических моделей перспективных сортов сельскохозяйственных культур;
  - проектирование и размещения селекционных питомников и посевов;

- разработка и реализация рабочих планов по испытанию селекционного материала;
- разработка схем скрещивания и осуществление гибридизации.

С учетом этого и разработана рабочая программа по дисциплине «Методика экспериментальных исследований в агрономии» на основе модульной технологии очного обучения студентов по магистерской программе, которая представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную ФГБОУ ВО Орловский ГАУ с учетом требований современного рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по соответствующему направлению подготовки.

Цель – формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по агрономии посредством освоения фундаментальных и прикладных знаний по селекции и семеноводству сельскохозяйственных культур.

Программа дисциплины «Методика экспериментальных исследований в агрономии» включает цели и задачи, взаимосвязь с другими предметами, трудоёмкость, виды учебной работы, виды самостоятельной работы студентов, виды контроля, перечень испытательных материалов и учебно-методическую литературу.

Программа дисциплины составлена для магистров 1 курса очного обучения, срок обучения – 2 года. Форма итогового контроля – «зачет».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции (ОПК-4), установленной программой магистратуры.

**Таблица 1. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и	ОПК-4.1. ИД-1      Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	<b>Знать:</b> - методы и способы решения исследовательских задач в селекции и семеноводстве. <b>Уметь:</b> - анализировать методы и способы решения

	ГОТОВИТЬ отчетные документы		исследовательских задач в селекции и семеноводстве. <b>Владеть:</b> - навыками применения методов и способов решения исследовательских задач в селекции и семеноводстве.
		ОПК-4.2. ИД-2 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	<b>Знать:</b> - информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в селекции и семеноводстве. <b>Уметь:</b> - использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в селекции и семеноводстве. <b>Владеть:</b> - навыками применения информационных ресурсов, научных, опытно-экспериментальных и приборных баз для проведения исследований.
		ОПК-4.3. ИД-3 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	<b>Знать:</b> - методы формирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач в овощеводстве. <b>Уметь:</b> - применять результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач в овощеводстве. <b>Владеть:</b> - навыками применения результатов, полученные в ходе решения исследовательских задач в овощеводстве.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методика экспериментальных исследований в агрономии» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», обязательной части программы магистратуры направления подготовки 35.04.04. Агрономия, направленность «Научно-методические основы селекции и семеноводства», квалификация «магистр». Преподается на 1 курсе во 2 семестре.

Для ее изучения необходимы знания, умения и компетенции по химии, физике, математике, физиологии и биохимии растений, энтомологии и иммунитету, микробиологии и почвоведению, агрометеорологии, агрохимии и

земледелию в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом и примерными программами этих дисциплин.

Знания и умения по данной дисциплине должны быть востребованы при проведении научных исследований по разработке инновационных технологий управления генетическими ресурсами растений, почвенным плодородием и продукционным процессом агрофитоценоза при производстве растительной продукции.

**3. Объем дисциплины (модуля) 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**

**Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной нагрузки	Всего часов/зач.ед	Семестр 2
<b>Контактная работа (всего),</b> в том числе	28	28
лекции	8	8
лабораторные занятия (ЛЗ)	20	20
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	80	80
Самостоятельное изучение разделов	80	80
В том числе КСР	36	36
Активные формы обучения	20	20
Подготовка к промежуточному контролю	8	8
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость .....час	108	108
зач. ед	3	3

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

Дисциплина «Методика экспериментальных исследований в агрономии» состоит из 2-х модулей: 1. «Инструментальные методы исследований среды обитания растений – почвы», 2. «Инструментальные методы исследований физиолого-биохимического и фитосанитарного состояния культурных растений», включающих 4 раздела: Агрохимические методы исследований почвы. Методы исследований агрофизических свойств и биологической активности почвы. Методы исследований растительного материала. Методы исследований фитосанитарного состояния агроценозов.

Первый модуль включает 4 тематических лекционных и 4 лабораторных занятий, а второй - пять тематических лекционных и 3 лабораторных занятий.

#### 4.1. Содержание модулей и разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль.	Содержание раздела	
		контактная работа (КР)	самостоятельная работа (СР)
<b>Модуль 1. Инструментальные методы исследований среды обитания растений – почвы»</b>			
В результате усвоения данного модуля формируется компетенция ОПК-4.			
1.	Агрохимические методы исследований почвы	Лабораторные и полевые методы диагностики почвы; инструментальные методы исследований в почвоведении; современные инструментальные методы анализа агрохимического состава почвы; разработка электронных агрохимических карт производственных полей.	Основные технологические процессы в земледелии, требующие инструментального контроля; методика и технические средства отбора проб для анализа (отбор с регистрацией координат); инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы: определение содержания в почве гумуса, доступного фосфора, обменного калия, азотистых соединений, Рн солевой вытяжки.
2	Методы исследований агрофизических свойств и биологической активности почвы	Инструментальные методы учета биологической активности почвы; инструментальные методы учета агрофизического состояния почвы; инструментальные методы учета механических свойств почвы.	Физико-биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования; инструментальные методы контроля базовых характеристик агрофизических свойств и биологической активности почвы.
<b>Модуль 2. Инструментальные методы исследований физиолого-биохимического и фитосанитарного состояния культурных растений</b>			



В результате усвоения модуля формируют компетенции ОПК-4.			
3.	Методы исследований растительного материала	<p>Характеристика полевых и лабораторных методов исследований в растениеводстве. Методика отбора средних проб культурных растений (включая семена) к анализу – отбор с крупных делянок и мелкоделяночных посевов. Методы инструментальной оценки: содержания в опытных образцах воды; морфологического строения растений; показателей фотосинтетической деятельности растений; показателей устойчивости растений к экстремальным факторам погоды; потребительских качеств культурных растений.</p>	<p>Значение воды для роста и развития культурных растений и методика ее определения в опытных образцах. Фотосинтез и значение учета показателей его эффективности в агроценозах и у селекционного материала.</p> <p>Методы инструментальной оценки показателей фотосинтетической деятельности растений: площадь листьев, удельная поверхностная плотность листьев; фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза, содержание пигментов, активность световых и темновых реакций фотосинтеза.</p>
4	Методы исследований фитосанитарного состояния агроценозов	<p>Методы идентификации возбудителей болезней растений (метод микроскопического анализа) и интенсивности поражения. Методы инструментальной оценки показателей устойчивости растений к болезням и вредителям.</p> <p>Характеристика используемых биохимических методов в фитопатологии.</p>	<p>Методика определения активности ферментов (каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы); витаминов (аскорбиновой кислоты, каротиноидов); аминокислот; сахаров, крахмала, жира; сырого протеина, содержания клейковины, сендимитации клейковины.</p> <p>Устройство и принципы работы портативного полевого фотометра ПИФ – М. Фитопатологическая экспертиза (метод рулонов ГОСТ Р 50459-92).</p>

## 4.2 Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль.	Темы	Трудоемкость, часы
<b>Модуль 1. «Инструментальные методы исследований среды обитания растений – почвы»</b>			
1.	Агрохимические	Почва – как объект исследования.	1

	методы исследований почвы	Лабораторные и полевые методы оценки состояния плодородия почвы	
		Агрохимическая показатели почвы и необходимость их инструментального контроля в агрономии. Электронные агрохимические карты производственных полей и важность их в агрономии	1
2.	Методы исследований агрофизических свойств и биологической активности почвы	Физико-механические свойств почвы и необходимость их инструментального контроля в агрономии.	1
		Биологическая активность почвы и необходимость инструментального ее контроля в агрономии.	1
Модуль 2. «Инструментальные методы исследований физиолого-биохимического и фитосанитарного состояния культурных растений».			
3.	Методы исследований растительного материала	Агрофитоценоз – как объект исследования. Лабораторные и полевые методы оценки состояния растений в агроценозе.	1
		Потребительские качества продукции и фотосинтетическая деятельность растений, необходимость инструментального их контроля в агрономии.	1
4.	Методы исследований фитосанитарного состояния агроценозов	Фитосанитарное состояние посевов и необходимость инструментального ее контроля в агрономии.	1
		Почвенная фитопатогенная биота и необходимость инструментального ее учета в агрономии: насекомых, червей, фитонематод, микроорганизмов.	1
Итого			8

#### 4.3. Практические занятия (не предусмотрены планом).

№ модуля	№ раздела дисциплины, входящей в данный модуль	Наименование работ	Трудоемкость (час.)

#### 4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль.	Темы	Трудоемкость, часы
Модуль 1. «Инструментальные методы исследований среды обитания растений – почвы»			
1.	Агрохимические методы исследований почвы	Изучение методики использования навигационного оборудования для отбора почвенных проб. Методы определения содержания в почве гумуса, доступного фосфора, обменного калия, азотистых оснований, Рн солевой вытяжки.	2
		Составление электронных агрохимических карт производственных полей.	2
2.	Методы исследований агрофизических свойств	Изучение методики инструментального учета агрофизических свойств почвы.	3
	и биологической активности почвы	Изучение методики инструментального учета показателей биологической активности почвы.	3
Модуль 2. «Инструментальные методы исследований физиолого-биохимического и фитосанитарного состояния культурных растений».			
3.	Методы исследований растительного материала	Изучение методов инструментальной оценки морфобиологических признаков растений.	2
		Изучение методов инструментальной оценки физиологического состояния растений	2
		Изучение методов инструментальной оценки биохимических показателей качества урожая.	2
4.	Методы исследований фитосанитарного состояния агроценозов	Изучение методики инструментального учета показателей устойчивости растений к болезням.	2
		Изучение методики инструментального учета показателей устойчивости растений к вредителям.	2
Итого			20

#### 4.5 Самостоятельная работа студентов

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль.	Содержание раздела	Труд оемк ость, часы
<b>Модуль 1. Инструментальные методы исследований среды обитания растений – почвы»</b>			
<b>1.</b>	Агрохимические методы исследований почвы	Основные технологические процессы в земледелии, требующие инструментального контроля; методика и технические средства отбора проб для анализа (отбор с регистрацией координат); инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы.	20
<b>2</b>	Методы исследований агрофизических свойств и биологической активности почвы	Физико-биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования; инструментальные методы контроля базовых характеристик агрофизических свойств и биологической активности почвы.	20
<b>Модуль 2. Инструментальные методы исследований физиолого-биохимического и фитосанитарного состояния культурных растений</b>			
<b>3.</b>	Методы исследований растительного материала	Значение воды для роста и развития культурных растений и методика ее определения в опытных образцах. Фотосинтез и значение учета показателей его эффективности в агроценозах и у селекционного материала. Методы инструментальной оценки показателей фотосинтетической деятельности растений: площадь листьев, фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза, содержание пигментов, активность световых и темновых реакций фотосинтеза.	20
<b>4</b>	Методы исследований фитосанитарного состояния агроценозов	Методика определения активности ферментов (каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы); витаминов (аскорбиновой кислоты, каротиноидов); аминокислот; сахаров, крахмала, жира; сырого протеина, содержания клейковины, сендимитации клейковины.	20
	В т.ч. КСР		36
	ИТОГО		80

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета [http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject\\_id/2537](http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/2537).

Матюк, Н.С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии. [Электронный ресурс]: Учебники / Н.С. Матюк, А.И. Беленков, М.А. Мазиров. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/51938>

Бобкова, Ю.А. Агрохимические методы исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Бобкова, Н.И. Абакумов, А.Г. Наконечный. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 163 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71430>.— Загл. с экрана.

Парахин, Н.В. Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе студентов магистратуры [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.В. Парахин, Г.И. Дурнев, А.В. Амелин [и др.]. — Электрон. дан. — ОрелГАУ (Орловский государственный аграрный университет), 2014. — 126 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71381](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71381)— Загл. с экрана

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

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;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые 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 (модуля)**

### **Основная литература:**

1. Мокий, М. С.Методология научных исследований: учебник для магистратуры / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий; под ред. М. С. Мокия. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 255 с. — (Магистр). — ISBN 978-5-9916-7525-3.<https://www.biblio-online.ru/book/491509BE-75D6-4104-8018-3F5A50F17281>

2. Горелов, Н. А.Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов. — М.:

Издательство Юрайт, 2016. — 290 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8358-6.<https://www.biblio-online.ru/book/4F26E684-3ACB-4661-8493-BAD6550DD81A>

### Дополнительная литература:

1. Шутов А.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шутов А.И., Семикопенко Ю.В., Новописный Е.А.— Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 101 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28378>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры/ А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 280 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8209-1.<https://www.biblio-online.ru/book/9E8129B4-DA54-4517-A492-1B8DCFE961F0>
3. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2775> — Загл. с экран1. Соколов М.С., Марченко А.И. Экологическая оценка Вт-трансгенных растений – неотъемлемое условие их безопасного производства. – ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. = 139с.
4. Образцов А.С. Системный метод: применение в земледелии. – М.: Агропроиздат, 1990.- 303с.
5. Внедрение научных исследований в сельском хозяйстве: планирование и эффективность. /В.М. Логачев, Е.А. Смоленский, и др. – Москва: Экономика, 1983.- 2016с.
6. Развитие инновационной деятельности в растениеводстве. /В.И. Нечаев, А.И. Алтухов, А.М. Медведев и др. Под ред. В.И. Нечаева. – М.: КолосС, 2010. – 271с.
- 7.Петрова Л.Н. Биотестирование агроландшафта путем оценки качества зерна/Л.Н. Петрова//Плодородие. – 2007.– № 1.– С. 35.
8. Прикладная нематология/ Н.Н. Буторина. – М.: Наука, 2006. – 350 с.
9. Стурман В.И. Экологическое картографирование/В.И. Стурман. – «АспектПресс», 2003. – 251 с.
10. Практикум по агрохимии/Под ред академика РАСХН В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. /Под общей редакцией РАСХН Е.Н. Седова. – Орел:Издательство ВНИИСПК, 1999. – 607с.

12. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур/ Справочник –М.: Агропромиздат,1990- 235с.
- 13.Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв/И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 336 с.
14. Биоиндикация загрязнителей наземных экосистем / под ред. Р. Шуберта/. М.: Мир, 1988.– 350 с.
15. Методы биохимического исследования растений/Под. ред. А.И. Ермакова/ 3-е изд. Перераб. и дополн. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
- 16.Отбор пробГОСТы 17.4.3.01.-83; 17.4.4.02; 28168-89
- 17.Яшин И.М., Шишов Л.Л., Раскатов В.А. Почвенно-экологические исследования в ландшафтах. МСХА, 2000, 557с.

#### **Периодические издания**

1. Экология и жизнь <http://www.ecolife.ru/>(открытый доступ)
2. АГРАРНАЯ НАУКА.- М., 2005-2019, 1-12 (в год)
3. АГРАРНАЯ РОССИЯ. – М., 2005-2019, 1-6 (в год)
4. АГРАРНОЕ И ЗЕМЕЛЬНОЕ ПРАВО. – Королев, 2006-2019, 1-12 (в год)
5. АГРОХИМИЯ. - М., 2005-2019, 1-12 (в год)
6. Новое сельское хозяйство <http://www.nsh.ru> (открытый доступ)
7. Сельскохозяйственные вести <https://www.agri-news.ru> (открытый доступ)
8. Сельское хозяйство <https://e-notabene.ru/sh/> (открытый доступ)

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

##### **Электронно-библиотечные системы:**

1. ЭБСиздательства «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 04.03.2020).(неограниченный доступ)
2. ЭБС издательства «Лань». Режим доступа: <http://lanbook.com/ebs.php>.(дата обращения: 04.03.2020). (неограниченный доступ)
3. ЭБС издательства «Юрайт». Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>(дата обращения: 04.03.2020). (неограниченный доступ)
4. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>(дата обращения: 04.03.2020).(бессрочно)

##### **Профессиональные базы данных:**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 04.03.2019). (открытый доступ)
2. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. Режим доступа: <http://mcx.ru/>(дата обращения: 04.03.2019).(открытый доступ)
3. Портал открытых данных. Режим доступа: <https://data.gov.ru> (дата обращения: 04.03.2020).(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 04.03.2020) (открытый доступ)

1. Агропромышленный портал  
АГРОXXI <https://www.agroxxi.ru/about.html> (дата обращения 04.03.2020)(открытый доступ)

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

1. СПС «Консультант Плюс». Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 04.03.2020).(открытый доступ)

2. СПС «Кодекс». Режим доступа: <https://kodeks.ru/>(дата обращения: 04.03.2020) (открытый доступ)

3.СПС «Гарант» <http://www.garant.ru/>(дата обращения 04.03.2020)(открытый доступ)

### **Ресурсы интернета:**

1. Журнал «Теория и планирование». Режим доступа: <http://terraplan.ru/>(дата обращения: 04.03.2020).(открытый доступ)

2. Сайт Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации <http://meteo.ru/services-and-products/168-regional-directories>(дата обращения 04.03.2020 (открытый доступ)

3. Метеоновости: <http://www.hmn.ru/>(дата обращения 04.03.2020) (открытый доступ)

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

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

### **Самостоятельное изучение теоретического материала.**

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период, а также тетрадь с конспектами по изучению теоретического материала дисциплины. Наличие таких планов-конспектов является одним из необходимых условий допуска обучающегося до сдачи экзамена.

### **Подготовка к лабораторным занятиям**

В ходе подготовки к лабораторному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение,



изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую учебно-методическую и научную литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных экономических ситуациях.

#### **Подготовка к отчету по лабораторным занятиям.**

Для закрепления материала обучающиеся по каждой пройденной теме лабораторного занятия отчитываются, отвечая на рассматриваемые на занятии вопросы и решая ситуационные задачи по отдельным темам. Такой отчет призван помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Подготовка к отчету по модулю. Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на лабораторных занятиях. При подготовке к отчету обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса. Отчет по модулю содержит вопросы, отражающие содержание данной части дисциплины, и которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации, а также для самопроверки знаний обучающимися.

#### **Написание реферата.**

Для закрепления теоретического материала обучающиеся пишут рефераты. Написание реферата и подготовка презентации призвано привлечь внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Защита реферата осуществляется на практических занятиях. Для итоговой аттестации по дисциплине разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся, но и оказать помощь им в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- практические занятия
- устный опрос
- тестирование
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала;

подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и экзаменам и пр.)

- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- обучение умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия.

На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

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

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 KasperskyEndpointSecurity для бизнеса, MicrosoftProject 2007.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». Система электронной поддержки учебных курсов LMS eLearningServer 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 (модулю)**

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 для лекционных аудиторий, переносной проектор, экран и ноутбук
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лабораторная мебель, переносной проектор, экран и ноутбук
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Компьютерный класс с выходом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

## **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	<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 KasperskyEndpointSecurity для бизнеса — Стандартный RussianEdition авторизационный номер лицензиата: - 17E0-190903-121915-383-1099 дата выдачи настоящей лицензии: с 30.08.2019 до 01.09.2020. Обеспечение доступа в сеть Интернет, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 22.01.2020. срок действия: 01.01.2020 – 31.12.2020
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<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 KasperskyEndpointSecurity для бизнеса — Стандартный RussianEdition авторизационный номер лицензиата: - 17E0-190903-121915-383-1099 дата выдачи настоящей лицензии: с 30.08.2019 до 01.09.2020. Обеспечение доступа в сеть Интернет, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 22.01.2020. срок действия: 01.01.2020 – 31.12.2020
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	<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 KasperskyEndpointSecurity для бизнеса — Стандартный RussianEdition авторизационный номер лицензиата: - 17E0-190903-121915-383-1099 дата выдачи настоящей лицензии: с 30.08.2019 до 01.09.2020. Обеспечение доступа в сеть Интернет, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 22.01.2020. срок действия: 01.01.2020 – 31.12.2020

## 12. Критерии оценки знаний студентов

Весь курс дисциплины «Методы экспериментальных исследований в агрономии» укладывается в два модуля. Для получения аттестации по модулю необходимо выполнение квалификационного норматива не менее чем в 55 баллов (Удовлетворительно), 70 баллов (Хорошо), 85 баллов (Отлично). При желании получить более высокую оценку магистрант сдает экзамен.

*12.1. Шкала интервальных баллов, соответствующая итоговой оценке*

Бальная оценка	От 0 до 54	От 55 до 69	От 70 до 84	От 85 до 100
Академическая оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Зачет	Не зачтено	Зачтено		

*12.2. Формы и количество баллов за работу магистрантов по курсу дисциплины «Инструментальные методы оценки в агрономии»*

Формы работы	Количество баллов	
	(за ед.)	Всего
Активное участие в коллоквиуме	10	10
Защита ЛЗ (за 2 акад. часа)	3	51
Домашние задания	1	9
Работа с литературой	0,25*	14
Работа с интернет-источниками (за 1 источник)	1	8
Доклад	4	8
Итого:		100

\*за один литературный источник, не менее 20 и не более 80 наименований

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
*МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АГРОНОМИИ***

Направление подготовки: 35.04.04. Агрономия

Направленность: «Научно-методические основы селекции и семеноводства»

Квалификация: магистр

Форма обучения очная

Орел 2020 год

**1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

№ п/п	Индекс компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	В результате изучения учебной дисциплины (прохождения практики) обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.1. ИД-1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	методы и способы решения исследовательских задач в селекции и семеноводстве.	анализировать методы и способы решения исследовательских задач в селекции и семеноводстве.	навыками применения методов и способов решения исследовательских задач в селекции и семеноводстве.
			ОПК-4.2. ИД-2 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в селекции и семеноводстве.	использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в селекции и семеноводстве.	навыками применения информационных ресурсов, научных, опытно-экспериментальных и приборных баз для проведения исследований.
			ОПК-4.3. ИД-3 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	методы формирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач в овощеводстве.	применять результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач в овощеводстве.	навыками применения результатов, полученные в ходе решения исследовательских задач в овощеводстве.

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций и индикаторов их достижения на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код комп.	Индикаторы компетенции	Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
ОПК-4	ОПК-4.1. ИД-1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	методы и способы решения исследовательских задач в селекции и семеноводстве.	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументировано отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	зачтено (5)	высокий
			Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	зачтено (4)	повышенный
			Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	зачтено (3)	пороговый
			Показывает недостаточные знания, не способен аргументировано и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	не зачтено (2)	недостаточный
		анализировать методы и способы решения исследовательских задач в селекции и семеноводстве.	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	зачтено (5)	высокий
			Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	зачтено (4)	повышенный
			При решении конкретных практических задач возникают затруднения	зачтено (3)	пороговый
			Не может решать практические задачи	не зачтено (2)	недостаточный
		навыки применения методов и способов решения исследовательских задач в селекции и семеноводстве	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	зачтено (5)	высокий
			Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	зачтено (4)	повышенный
			Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	зачтено (3)	пороговый
			Отсутствие навыков	не зачтено (2)	недостаточный
	ОПК-4.2. ИД-2 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную	информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в селекции и семеноводстве.	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументировано отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	зачтено (5)	высокий
			Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	зачтено (4)	повышенный
			Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа	зачтено (3)	пороговый



	базу для проведения исследований в агрономии		отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы		
			Показывает недостаточные знания, не способен аргументировано и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	не зачтено (2)	недостаточный
		использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в селекции и семеноводстве.	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	зачтено (5)	высокий
			Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	зачтено (4)	повышенный
			При решении конкретных практических задач возникают затруднения	зачтено (3)	пороговый
			Не может решать практические задачи	не зачтено (2)	недостаточный
		навыки применения информационных ресурсов, научных, опытно-экспериментальных и приборных баз для проведения исследований	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	зачтено (5)	высокий
			Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	зачтено (4)	повышенный
			Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	зачтено (3)	пороговый
			Отсутствие навыков	не зачтено (2)	недостаточный
	ОПК-4.3. ИД-3 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	методы формирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач в овощеводстве.	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументировано отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	зачтено (5)	высокий
			Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	зачтено (4)	повышенный
			Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	зачтено (3)	пороговый
			Показывает недостаточные знания, не способен аргументировано и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	не зачтено (2)	недостаточный
		применять результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач в овощеводстве.	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	зачтено (5)	высокий
			Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может	зачтено (4)	повышенный

			предложить альтернативные решения анализируемых проблем		
			При решении конкретных практических задач возникают затруднения	зачтено (3)	пороговый
			Не может решать практические задачи	не зачтено (2)	недостаточный
		навыки применения результатов, полученные в ходе решения исследовательских задач в овощеводстве.	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	зачтено (5)	высокий
			Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	зачтено (4)	повышенный
			Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	зачтено (3)	пороговый
			Отсутствие навыков	не зачтено (2)	недостаточный

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

**Оценочные средства для проведения промежуточной и итоговой аттестации**

На промежуточную аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной:

ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы.

Для оценки сформированности компетенций в фонде оценочных средств по дисциплине приводятся задания, позволяющие выявить уровень знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся, осваивающих программу магистратуры.

Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачет, который проводится в форме устного ответа.

**3.1. Темы для собеседования**

1. Основные технологические процессы в земледелии, требующие инструментального контроля.
2. Агрохимическая характеристика почвы и важность ее учета в агрономии.
3. Методы определения содержания в почве гумуса, доступного фосфора, обменного калия, азотистых оснований, Рн солевой вытяжки.
4. Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического состояния почвы.
5. Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования.
6. Инструментальные методы определения базовых характеристик биологических свойств почвы.
7. Характеристика полевых и лабораторных методов исследований в растениеводстве.
8. Методы инструментальной оценки показателей фотосинтетической деятельности растений:
9. Методы инструментальной оценки показателей устойчивости растений к абиотическим экстремальным факторам среды.
10. Методы инструментальной оценки показателей устойчивости растений к биотическим экстремальным факторам среды.

**3.2 Темы творческих работ - рефератов (в форме доклада с презентацией)**

1. Методы исследований в агрономии и их инструментальное обеспечение.
2. Почва – как объект инструментального исследования в агрономии.
3. Растения – как объект инструментального исследования в агрономии.
4. Фотосинтетическая деятельность посевов культурных растений и ее технический контроль.
5. Инструментальные методы исследований в комплексной защите растений от болезней и вредителей.

### **3. 3. Вопросы для контроля.**

#### ***Модуль 1. Инструментальные методы исследований среды обитания растений - почвы.***

1. Лабораторные и полевые методы оценки состояния плодородия почвы.
2. Характеристика физико-механических свойств почвы и необходимость их контроля в агрономии.
3. Цель инструментальных методов исследований в почвоведении.
4. Основные технологические процессы в земледелии, требующие инструментального контроля.
5. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) почвы. Электронные системы учета.
6. Статистические методы обработки результатов. Лабораторные и полевые методы диагностики почвы.
7. Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического состояния почвы.
8. Методы определения плотности сложения, агрегатного состава и водопрочности почвы.
9. Методы изучения гидрофизических свойств и диагностики переуплотнения почвы.
10. Определение физико-механических свойств почвы.
11. Агрохимическая характеристика почвы и важность ее учета в агрономии.
12. Методы определения содержания в почве гумуса, доступного фосфора, обменного калия, азотистых оснований, Рн солевой вытяжки.
13. Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования.
14. Инструментальные методы определения базовых характеристик биологических свойств почвы.
15. Методы определения органического вещества почвы, методы определения дыхания, методы определения микробиологической активности.

- 16.Методика и технические средства отбора проб для анализа (отбор с регистрацией координат).
- 17.Методы диагностики вредного влияния сорняков: методы измерения биомассы, засоренности почвы семенами, токсического влияния выделений сорных растений.
- 18.Методы исследования почвенной биоты: насекомых, червей, нематод, микроорганизмов.
- 19.Методы исследования биологической активности почв
- 20.Методы определения дыхания почвы и ферментативной активности.
- 21.Спутниковое дистанционное зондирование состояния агрофитоценозов.

***Модуль 2. Инструментальные методы исследований физиолого-биохимического и фитосанитарного состояния культурных растений.***

- 22.Характеристика полевых и лабораторных методов исследований в растениеводстве.
- 23.Средние пробы культурных растений и подготовка их к анализу— отбор с отдельных растений, мелкоделяночных посевов, крупных делянок.
- 24.Значение воды для роста и развития культурных растений.
25. Методика определения воды в опытных растительных образцах.
- 26.Методы инструментальной оценки особенностей морфологического строения растений: количество узлов, ветвей, листьев, цветков, плодов, семян; длина стебля и междоузлий; развитие корневой системы.
- 27.Методы инструментальной оценки показателей фотосинтетической деятельности растений: площадь листьев, удельная поверхностная плотность листьев; фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза, содержание пигментов, активность световых и темновых реакций фотосинтеза.
- 28.Методы инструментальной оценки показателей устойчивости растений к экстремальным факторам погоды: засухоустойчивость, жаростойкость, зимостойкость, морозостойкость.
- 29.Методы инструментальной оценки показателей устойчивости растений к болезням и вредителям.
- 30.Характеристика используемых в растениеводстве биохимических методов: определение активности ферментов (каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы); витаминов (аскорбиновой кислоты, каротиноидов); аминокислот; сахаров, крахмала, жира; сырого протеина, содержания клейковины, сендимитации клейковины.
- 31.Определение потребности в подкормке азотом с помощью N-Testera. Принцип работы и краткая характеристика прибора, управление

- прибором, специфика использования в технологиях возделывания зерновых.
32. Методы идентификации возбудителей болезней растений (метод микроскопического анализа) и интенсивности поражения. Устройство и принципы работы портативного полевого фотометра ПИФ – М. Фитопатологическая экспертиза (метод рулонов ГОСТ Р 50459-92).
  33. Средние пробы культурных растений и подготовка их к анализу (включая семян) – отбор с отдельных растений, мелкоделяночных посевов, крупных делянок.
  34. Значение архитектоники растений в формировании продуктивных агроценозов и методы оценки ее составляющих элементов (количество узлов, ветвей, листьев, цветков, плодов, семян; длина стебля и междоузлий; развитие корневой системы).
  35. Значение воды для роста и развития культурных растений и методика ее определения в опытных образцах.
  36. Значение фотосинтетической деятельности растений в формировании урожайности.
  37. Методы оценки ее показателей: площадь и удельная поверхностная плотность листьев.
  38. Методы определения фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза.
  39. Методы определения содержания пигментов, активности световых и темновых реакций фотосинтеза.
  40. Необходимость учета показателей устойчивости растений к болезням и вредителям.
  41. Характеристика методов оценки растений к болезням.
  42. Характеристика методов оценки растений к вредителям.
  43. Необходимость учета показателей устойчивости растений к экстремальным факторам погоды.
  44. Характеристика инструментальных методов оценки засухоустойчивости и жаростойкости.
  45. Характеристика инструментальных методов оценки зимостойкости и морозостойкости растений.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции индикаторов их достижения.**

В ходе освоения дисциплины предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении основных профессиональных образовательных программ:

- - текущий контроль успеваемости;
- - промежуточная аттестация по завершению периода обучения (учебного года (курса), семестра);
- рубежный контроль (по завершению освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

##### **Самостоятельное изучение теоретического материала.**

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к контактной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены контактные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Текст изменения	Приказ, протокол заседания Ученого совета Университета, методической комиссии факультета	
		№	Дата
1			
2			
3			
4			
5			