

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет «Агрономический»
Кафедра «Агрономия»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. декана факультета,
доцент Б.Б. Бесланеев



«27» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.01 «Методика экспериментальных исследований в агрономии»

Направление подготовки – **35.04.04 Агрономия**

Направленность (профиль) – **Семеноводство полевых культур**

Квалификация выпускника – **магистр**

Курс обучения **1 (1)**

Семестр **1 (1)**

Форма обучения – **очная (заочная)**

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.01 «Методика экспериментальных исследований в агрономии»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. N 708 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки магистров по данному направлению

Составитель рабочей программы

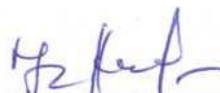
к.с.-х.н., доцент



Е.М. Егорова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Агрономия»
протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой к.с.-х.н., доцент



А.Ю. Кишев

Одобрено методической комиссией факультета «Агрономический»
протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Агрономический»



к.с.-х.н., доцент

Б.Б.Бесланеев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И. А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АГРОНОМИИ»

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по методике экспериментальных исследований в агрономии.

Задачами дисциплины является

1) изучение:

- особенностей почвы и растений как объектов инструментального анализа;
- современных инструментальных методов агрофизического, агрохимического и биологического исследования;
- лабораторных и экспрессных методов диагностики почвы и растений;
- методов диагностики вредного влияния сорняков;

2) приобретение навыков использования результатов исследований для разработки моделей технологий возделывания сельскохозяйственных культур, систем защиты растений, оценки сортов и гибридов с вычленением доли участия факторов;

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Коды компетенций	Компетенция или содержание достигнутого уровня освоения компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ИД-1 ОПК-4. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	Знать: методы и способы решения исследовательских задач Уметь: анализировать методы и способы решения исследовательских задач Владеть: навыками анализа методов и способов решения исследовательских задач
		ИД-2 ОПК-4. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	Знать: информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии Уметь: использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии; Владеть: навыками использования информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы для проведения исследований в агрономии; сбора и анализа информации, отечественного и зарубежного опыта по методике экспериментальных исследований в агрономии

		ИД-3 _{ОПК-4} . Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	Знать: методику анализа и обобщения результатов исследований Уметь: формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач Владеть: навыками формулировки результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач
ПК-16	Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	ИД-1 _{ПК-16} . Разрабатывает новые методики проведения экспериментов	Знать: современные методики проведения экспериментов Уметь: разрабатывать новые методики проведения экспериментов Владеть: навыками разработки новых методик проведения экспериментов
		ИД-2 _{ПК-16} . Способен осваивать новые методы исследования	Знать: новые методы исследования Уметь: осваивать новые методы исследования Владеть: навыками освоения новых методов исследования

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методика экспериментальных исследований в агрономии» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 35.04.04 Агрономия, направленность (профиль) «Семеноводство полевых культур».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	1	1
	З.е./ часов	З.е./ часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе:	1,75/63	0,67/24
лекции	16 (4)*	4 (1)*
лабораторные работы	16 (4)*	6 (1)*
практические занятия	16 (4)*	6
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2. Самостоятельная работа в том числе:	1,25/45	2,33/84
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	18	80
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
Общая трудоемкость з.е./час	3/108	3/108

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов, тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам. раб
	Лекции	Лаб.	Практ. зан.	Сам. изуч. отд. тем
1. Введение. Особенности почвы и растений как объектов экспериментальных исследований	2	2	2	2
2. Методы агрофизического и агрохимического исследования.	6 (2)*	8 (2)*	4(2)*	4
3. Методы исследования почвенной биоты	2	2 (2)*	2	3
4. Статистические методы обработки результатов	2 (2)*	2	2	3
5. Использование результатов исследований	2	2	2	3
6. Подготовка научно-технических отчетов и др. документации с целью продвижения инновационных достижений на рынок	2	-	2 (2)*	3
Итого по дисциплине	16 (4)*	16 (4)*	16 (4)*	18

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов, тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам. раб
	Лекции	Лаб.	Практ. зан.	Сам. изуч. отд. тем
1. Введение. Особенности почвы и растений как объектов экспериментальных исследований	0,5	1	1	10
2. Методы агрофизического и агрохимического исследования.	1 (1)*	1	1	15
3. Методы исследования почвенной биоты	0,5	1	1	10
4. Статистические методы обработки результатов	1	2(1)*	1	15
5. Использование результатов исследований	0,5	1	1	15
6. Подготовка научно-технических отчетов и др. документации с целью продвижения инновационных достижений на рынок	0,5	-	1	15
Итого по дисциплине	4 (1)*	6 (1)*	6	80

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость, час.	
			очно	заочно
1.	Введение. Особенности почвы и растений как объектов экспериментальных	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Введение. Особенности почвы и растений как объектов экспериментальных исследований.» Методика отбора почвенных и растительных образцов.	2	0,5

	исследований	Методика подготовки к анализу почвенных и растительных образцов. Технические средства отбора. Эtiquетирование, транспортировка, сушка, просеивание, размол, хранение. Значение учёта воды в почвенных и растительных образцах и методы её определения		
2	Методы агрофизического и агрохимического исследования	ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Классификация методов анализа. Спектроскопические (оптические) методы анализа» ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Электрохимические и хроматографические методы анализа» ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Особенности отбора и хранения проб. Лабораторные и экспрессные методы диагностики почвы и растений.	2 2 (2)* 2	0,25 0,25 0,5
3	Методы исследования почвенной биоты	ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Методы исследования почвенной биоты» Почвенные водоросли, беспозвоночные животные, грибы, бактерии. Полезная и патогенная почвенная биота.	2	0,5
4.	Статистические методы обработки результатов	ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Статистические методы обработки результатов исследований». Виды полевых опытов. Составление схем однофакторных и многофакторных опытов. Статистическое определение достоверности результатов исследования (порядок вычисления НСР ₀₅).	2 (2)*	1
5	Использование результатов исследований	ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Использование результатов исследований для разработки моделей технологий возделывания сельскохозяйственных культур, систем защиты растений, оценки сортов и гибридов»	2	0,5
6.	Подготовка научно-технических отчетов и др. документации с целью продвижения инновационных достижений на рынок	ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Подготовка научно-технических отчетов и другой документации с целью продвижения инновационных достижений на рынок»	2	0,5
Итого по дисциплине			16 (4)*	4 (1)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Введение. Особенности почвы и растений как объектов экспериментальных исследований	Лаб. работа №1 Отбор и подготовка почвенных и растительных проб к анализу	2	1
2	Методы агрофизического и агрохимического исследования	Лаб. работа №2. «Определение свободной и связанной воды в растениях (по А.Ф. Маринчик)»	2(2)*	
		Лаб. работа №3. Рефрактометрическое определение содержания сахара в соке плодов	2	0,5
		Лаб. работа №4. «Ионометрическое определение нитратов и калия в гидропонном растворе (или водной вытяжке грунтов)	2	0,5
		Лаб. работа №5. «Фотометрическое определение		

		содержания магния и фосфатов в гидропонном растворе (или водной вытяжке грунтов)	2	
3	Методы исследования почвенной биоты	Лаб. работа №6. Методы определения биологической активности почв	2(2)*	1
4	Статистические методы обработки результатов	Лаб. работа №7. Вычисление статистических показателей количественной и качественной изменчивости.	2	2(1)*
5	Использование результатов исследований	Лаб. работа №8. «Использование результатов исследований для разработки моделей технологий возделывания сельскохозяйственных культур, систем защиты растений, оценки сортов и гибридов»	2	1
6	Подготовка научно-технических отчетов и др. документации с целью продвижения инновационных достижений на рынок	-	-	
Всего по дисциплине			16 (4)*	6 (1)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема практического занятия	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Введение. Особенности почвы и растений как объектов экспериментальных исследований	Практическое занятие №1. «Методы инструментальной оценки морфологического состояния растений: массы, площади листьев, состояния развития корневой системы»	2	1
2	Методы агрофизического и агрохимического исследования	Практическое занятие №2. Методы определения органического вещества почвы Практическое занятие №3 Спутниковое дистанционное зондирование состояния фитоценозов	2(2)* 2	1
3	Методы исследования почвенной биоты	Практическое занятие №4. Практическое занятие Методы определения засорённости почв и посевов.	2	1
4	Статистические методы обработки результатов	Практическое занятие №5 Методы размещения вариантов в полевом опыте	2	1
5	Использование результатов исследований	Практическое занятие №6 Использование результатов исследований для разработки моделей технологий возделывания сельскохозяйственных культур, систем защиты растений, оценки сортов и гибридов	2	1
6	Подготовка научно-технических отчетов и	Практическое занятие №7. Подготовка научно-технических отчетов и др. документации с целью	2 (2)*	1

др. документации с целью продвижения инновационных достижений на рынок	продвижения инновационных достижений на рынок.		
Всего:		16 (4)*	6

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методика экспериментальных исследований в агрономии» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно-методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования:

1. Егорова Е.М., Перфильева Н.И. Инструментальные методы исследований: [электр.] учебное пособие для студентов направления подготовки 35.04.04 «Агрономия» очной и заочной форм обучения. Нальчик, 2017.-147 с. режим доступа: <http://biblioclub.ru>

2. Егорова Е.М., Перфильева Н.И. Инструментальные методы исследований: [электр.] Учебно-методическое пособие к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине. Нальчик, 2017.-40 с. режим доступа: <http://biblioclub.ru>

3. Егорова Е.М., Калмыков М.М., Перфильева Н.И. Методика экспериментальных исследований в агрономии: [электр.] учебное пособие для студентов направления подготовки 35.04.04 «Агрономия» очной и заочной форм обучения. Нальчик, 2020.- 429 с. режим доступа: <http://biblioclub.ru>

4. Егорова Е.М., Калмыков М.М., Перфильева Н.И. Методика экспериментальных исследований в агрономии: [электр.] Учебно-методическое пособие к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине. Нальчик, 2020.- 49 с. режим доступа: <http://biblioclub.ru>

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (заочной форме обучения) 45 (84) часов, из них 18 (80) часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных и практических работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных и практических работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов, выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 часа по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзамену. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно	Перечень учебно-методичес-	Форма контроля
-------------	---	------------------	----------------------------	----------------

		(заочно)	кого обеспе- печения*	
1	Особенностями почвы как химической системы (гетерогенность, полихимизм, дисперсность, неоднородность, изменение и динамика свойств, буферность). Сплошное и выборочное обследование. Полевые исследования почвы. Определение почвенных свойств лабораторными методами. Этапы пробоотбора Правила подготовки проб к анализу. Отбор среднего образца. Репрезентативность пробы. Отбор и подготовка различных видов растительных проб к анализу. Влажность образцов. Свежие и фиксированные растительные пробы.	2 (10)	[1-17]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2	Методы определения обменной и гидролитической кислотности, показателей группового и фракционного состава гумуса, степени насыщенности почвы основаниями и др.; окислительно-восстановительных свойства почв. Инструментальные методы анализа в агрономии. Спектроскопические, электрохимические и хроматографические методы анализа.	4 (15)	[1-17]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3	Методы получения чистых культур и культивирования почвенных микроорганизмов. Почвенные водоросли, грибы, беспозвоночные животные, бактерии. Патогены и симбионты. Экологические методы исследования почвенной биоты. Антагонизм микроорганизмов. Исследование взаимоотношений микроорганизмов и растений.	3 (10)	[1-17]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
4	Сущность и принципы научного исследования. Основные элементы полевого опыта Техника закладки и проведение опыта. Значение и задачи статистических методов для планирования исследований. Статистические методы проверки гипотез. Недисперсионные методы обработки данных	3 (15)	[1-17]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5	Порядок и способы проведения работ. Основные требования к результатам агрофизического и агрохимического исследований. Основные требования к результатам исследований почвенной биоты. Где используются результаты агрофизического и агрохимического исследований, исследований почвенной биоты и др.	3 (15)	[1-17]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6.	Первичные материалы необходимые для составления отчета. Структура отчета. Требования к отчету и другой документации по инновационным достижениям.	3 (15)	[1-17]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Подготовка к промежуточной аттестации	27 (4)	[1-17]	Сдача экзамена
	Всего	45 (84)		

* - Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	Введение. Особенности почвы и растений как объектов экспериментальных исследований	ОПК-4 ПК-16	1-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита
	Методы агрофизического и агрохимического исследования.	ОПК-4 ПК-16	
2	Методы исследования почвенной биоты	ОПК-4 ПК-16	2-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита
	Статистические методы обработки результатов		
3	Использование результатов исследований	ОПК-4 ПК-16	3-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита Подготовка к экзамену
	Подготовка научно-технических отчетов и др. документации с целью продвижения инновационных достижений на рынок		

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения общепрофессиональных и профессиональных компетенций установленных вузом по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарному учебному графику.

Промежуточный контроль – это, своего рода, микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных и практических работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко

структурируется на содержательные модули, из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом, на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Рабочей программой дисциплины «Методика экспериментальных исследований в агрономии» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

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

ПК-16 Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования

В процессе освоения образовательной программы по 35.04.04 Агрономия компетенции **ОПК-4**, **ПК-16** формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Агрономия»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
	Б1.О.01 Методика экспериментальных исследований в агрономии	1
	Б1.О.02 Математическое моделирование и анализ данных в	

ОПК-4	агрономии	4
	Б2.О.01(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа	
	Б2.О.04(Пд) Преддипломная практика	
	Б3.01 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-16	Б1.О.01 Методика экспериментальных исследований в агрономии	1
	Б2.О.01(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа	4
	Б2.О.04(Пд) Преддипломная практика	
	Б3.01 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.*

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- набрать в семестре **49-54** баллов для получения оценки - **«хорошо»**, **55** и выше - **«отлично»**.

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку **«отлично»**.

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

ИД-1 <small>ОПК-4</small> . Анализирует методы и способы решения исследовательских задач (1-этап)	Знать: методы и способы решения исследовательских задач	Не знает методы и способы решения исследовательских задач	Частично знает методы и способы решения исследовательских задач	Достаточно знает методы и способы решения исследовательских задач	В полной мере владеет знает методы и способы решения исследовательских задач
	Уметь: анализировать методы и способы решения исследовательских задач	Не обладает умениями в рамках компетенции	Частично обладает умениями в рамках компетенции	Умеет хорошо анализировать методы и способы решения исследовательских задач	В полной мере может анализировать методы и способы решения исследовательских задач
	Владеть: навыками анализа методов и способов решения исследовательских задач	Не владеет навыками применения анализа методов и способов решения исследовательских задач	Не в полной мере владеет навыками анализа методов и способов решения исследовательских задач	Способен обеспечить на достаточном уровне анализировать методы и способы решения исследовательских задач	Владеет на высоком уровне навыками анализа методов и способов решения исследовательских задач
ИД-2 <small>ОПК-4</small> . Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии (1-этап).	Знать: информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	Не знает информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	Частично знаком с информационными ресурсами, научной, опытно-экспериментальной и приборной базой для проведения исследований в агрономии	Достаточно владеет знанием информационных ресурсов, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	Отлично знает информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии
	Уметь: использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	Не умеет использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	Частично умеет использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	Хорошо умеет использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	В полной мере умеет использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии
	Владеть: навыками использования информационных ресурсов,	Не владеет навыками использования информационных ресурсов,	Частично владеет навыками использования информационных	Хорошо владеет навыками использования информационных	Отлично владеет навыками использования информационных

	научной, опытно-экспериментальной и приборной базы для проведения исследований в агрономии; сбора и анализа информации, отечественного и зарубежного опыта по методике экспериментальных исследований в агрономии	научной, опытно-экспериментальной и приборной базы для проведения исследований в агрономии; сбора и анализа информации, отечественного и зарубежного опыта по методике экспериментальных исследований в агрономии	х ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы для проведения исследований в агрономии; сбора и анализа информации, отечественного и зарубежного опыта по методике экспериментальных исследований в агрономии	ых ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы для проведения исследований в агрономии; сбора и анализа информации, отечественного и зарубежного опыта по методике экспериментальных исследований в агрономии	ых ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы для проведения исследований в агрономии; сбора и анализа информации, отечественного и зарубежного опыта по методике экспериментальных исследований в агрономии
ИД-3 _{ОПК-4} . Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач (1-этап)	Знать: методику анализа и обобщения результатов исследований	Не знает методику анализа и обобщения результатов исследований	Частично знает методику анализа и обобщения результатов исследований	Знает на достаточно высоком уровне методику анализа и обобщения результатов исследований	На высоком уровне знает методику анализа и обобщения результатов исследований
	Уметь: формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	Не умеет формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	Не в полной мере умеет формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	На достаточно хорошем уровне умеет формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	На высоком уровне умеет формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач
	Владеть: навыками формулировки результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач	Не владеет навыками формулировки результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач	Знаком с некоторыми методами формулировки результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач	Достаточно владеет навыками формулировки результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач	На высоком уровне владеет навыками формулировки результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач
ИД-1 _{ПК-16} . Разрабатывает новые методики проведения экспериментов (1-этап)	Знать: современные методики проведения экспериментов	Не знает современные методики проведения экспериментов	Частично знает современные методики проведения экспериментов	Знает на достаточно высоком уровне современные методики проведения экспериментов	На высоком уровне знает современные методики проведения экспериментов
	Уметь:	Не умеет	Не в полной	На достаточно	На высоком

	разрабатывать новые методики проведения экспериментов	разрабатывать новые методики проведения экспериментов	мере умеет разрабатывать новые методики проведения экспериментов	хорошем уровне умеет разрабатывать новые методики проведения экспериментов	уровне умеет разрабатывать новые методики проведения экспериментов
	Владеть: навыками разработки новых методик проведения экспериментов урожайность культур	Не владеет навыками разработки новых методик проведения экспериментов урожайность культур	Частично владеет навыками разработки новых методик проведения экспериментов	Достаточно владеет навыками разработки новых методик проведения экспериментов	На высоком уровне владеет навыками разработки новых методик проведения экспериментов
ИД-2 _{ПК-16} . Способен осваивать новые методы исследования (1-этап).	Знать: новые методы исследования	Не знает новые методы исследования	Знаком с некоторыми новыми методами исследования	Знает на достаточно высоком уровне новые методы исследования	На высоком уровне знает новые методы исследования
	Уметь: осваивать новые методы исследования	Не умеет осваивать новые методы исследования	Не в полной мере умеет осваивать новые методы исследования	На достаточно хорошем уровне умеет осваивать новые методы исследования	На высоком уровне умеет осваивать новые методы исследования
	Владеть: навыками освоения новых методов исследования	Не владеет навыками освоения новых методов исследования	Не в полной мере владеет навыками освоения новых методов исследования	Достаточно владеет навыками освоения новых методов исследования	На высоком уровне владеет навыками освоения новых методов исследования

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенций и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические

		навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенций и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенций и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4, ИД-1 ПК-16, ИД-2 ПК-16 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерная тематика курсовых работ.

Курсовая работа по дисциплине «Методика экспериментальных исследований в агрономии» не предусмотрена.

7.3.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся **Тестовые задания**

1. Метод Кьельдаля предназначен для определения:
 - а) Общей численности микроорганизмов в почве
 - б) Общего азота в растениях и в почве
 - в) среднее содержание зёрен хлоропластов в листьях растений
2. Методы хроматографии основаны на
 - а) использовании цитокинина в химических препаратах
 - б) Закладке опытов с применением препаратов хрома
 - в) Сорбционном методе разделения и анализа смесей веществ
3. Атомно-абсорбционный спектрофотометр это
 - а) Прибор используемый в атомной энергетике
 - б) Разделитель плазмонов до атомов с помощью абсорбции
 - в) Прибор для количественного элементного анализа по атомным спектрам поглощения
4. Спектрометрический метод позволяет исследовать:
 - а) биологическую активность почвы
 - б) концентрацию вещества в растворе
 - в) атомный состав вещества
5. Недостаток рН метров заключен в

- а) Невысокой селективности электродов
 - б) измерения можно проводить в мутных растворах
 - в) низкая точность результата
6. Рентгенофлуоресцентные методы предназначены для
- а) элементного анализа
 - б) микробиологического анализа
 - в) агрофизического анализа
7. Метод, основанный на монохроматическом свечении, называется
- а) поляриметрическим
 - б) ионометрическим
 - в) атомно-эмиссионным
8. Инструментальные методы исследований изучают:
- а) работу агрометеорологических приборов
 - б) Инструменты для обработки почвы и возделывания растений
 - в) инструменты для исследования химических свойств среды обитания растений
9. Ядерный процесс, используемый для определения концентраций элементов в образце используется в
- а) методе сухого сжигания
 - б) Хроматографических методах
 - в) Нейтринно-активационном методе
10. Сжигание паров органических веществ в накаливаемой кварцевой или фарфоровой трубке в присутствии катализатора применяется при
- а) Мокром сжигании
 - б) Сухом сжигании
 - в) Атомной эмиссии
11. Основные регулируемые факторы роста и развития растений:
- а) Тепло
 - б) Климат
 - в) Рельеф
 - г) Дыхание
 - д) Солнечная радиация
12. Основные приемы научного исследования, используемые в агрономии:
- а) наблюдение, эксперимент, умозаключение;
 - б) типичность;
 - в) закладка опыта на специально выделенном участке.
13. Основные методические требования, предъявляемые к полевому опыту:
- а) высокое качество и однородность работ проводимых в опыте;
 - б) рендомизированное размещение вариантов в опыте;
 - в) типичность, принцип единственного различия, закладка опыта на специально выделенном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу.
14. Что такое эксперимент?
- а) это количественная или качественная оценка отдельных признаков и свойств наблюдаемого явления;
 - б) это такое изучение, при котором исследователь сам воссоздает нужное явление;
 - в) исследование, основанное на допущениях, предположениях, логических рассуждениях.
15. Что такое схема опыта?
- а) это схема размещения опыта на территории;
 - б) это совокупность контрольных и изучаемых вариантов;
 - в) это план размещения опыта с указанием размеров делянок, методы размещения делянок, повторений, вариантов.

16. Основные этапы научного исследования методом полевого эксперимента:
 - а) планирование, проведение опыта, обработка и обобщение данных;
 - б) изучение литературы, разработка рабочей гипотезы;
 - в) разбивка опытного участка, закладка опыта, проведение наблюдений и учетов.
17. Основные специфические методы исследования, применяемые в научной агрономии:
 - а) статистические методы;
 - б) лабораторный, вегетационный, лизиметрический, полевой методы;
 - в) методы анализа и синтеза.
18. Методы размещения вариантов в опыте:
 - а) одно- и многоярусное размещение;
 - б) сплошное и разбросанное размещение;
 - в) стандартное, систематическое и случайное размещение
19. Назначение повторности в опыте:
 - а) повышает информативность опыта;
 - б) повышает точность исследования;
 - в) влияет на типичность опыта.
20. В каких направлениях проводит исследования научная агрономия?
 - а) Изыскание способов направленного изменения природы растений и создание новых форм и культур растений, наиболее приспособленных к условиям определенной зоны
 - б) Изменение условий внешней среды в соответствии с потребностями культурных растений
 - в) Изыскание способов сокращения ресурсоемкости производства и охрана окружающей среды
 - г) Все пункты а, б и в
21. Что является объектом исследования в научной агрономии?
 - а) Растения, среда их обитания и урожай*
 - б) Урожай растений
 - в) Метеорологические показания
 - г) Обработка почвы, нормы удобрений и нормы высева
22. Какие методы предназначены для накопления первичных данных об объектах исследования?
 - а) Наблюдение и дисперсионный анализ
 - б) Эксперимент и вариационный анализ
 - в) Наблюдение и эксперимент*
 - г) Вариационный анализ и дисперсионный анализ
23. Какой из экспериментов является основным в агрономии?
 - а) Лабораторный
 - б) Лабораторный и вегетационный
 - в) Лабораторный, вегетационный и лизиметрический
 - г) Полевой
24. При определении микробиологической активности почвы используется метод исследования:
 - а) биологический;
 - б) химический;
 - в) физический;
 - г) биохимический.
25. Экспрессные методы диагностики питания растений это:
 - а) почвенная диагностика
 - б) тканевая диагностика
 - в) визуальная диагностика
 - г) комплексная диагностика
26. Экспрессные методы диагностики питания растений позволяют определить:

- а) валовое количество элементов питания;
 - б) количественного содержания питательных веществ в растениях;
 - в) качественное определение содержания нитратов, фосфатов, сульфатов, калия, магния и других элементов питания в тканях или вытяжках из растений.
 - г) визуальные признаки нарушения питания растений
27. Особенности почвы и растений как объектов экспериментальных исследований:
- а) характерная окраска
 - б) широкое распространение
 - в) высокая влажность
 - г) динамичность происходящих процессов
28. К инструментальным методам исследований в агрономии относятся:
- а) химические
 - б) физические
 - в) физико-химические
 - г) все перечисленные
29. Спектроскопические методы исследований позволяют получить детальную информацию о:
- а) составе исследуемых веществ
 - б) строении исследуемых веществ
 - в) количественном содержании исследуемых веществ
 - г) все перечисленные варианты
30. Сахариметр позволяет проводить исследования методом:
- а) поляриметрическим;
 - б) фотометрическим;
 - в) кондуктометрическим;
 - г) ионометрическим
31. С помощью рефрактометра можно определить:
- а) содержание питательных элементов в почве;
 - б) влажность зерна;
 - в) содержание свободной воды в растениях и сахара в плодах;
 - г) состав исследуемых веществ
32. На зависимости показателя преломления света от состава системы основан метод:
- а) поляриметрический;
 - б) фотометрический;
 - в) рефрактометрический;
 - г) ионометрический
33. На измерении электропроводности раствора основан метод:
- а) поляриметрический;
 - б) фотометрический;
 - в) рефрактометрический;
 - г) кондуктометрический
34. На измерении бестокового равновесного потенциала индикаторного электрода основан метод:
- а) потенциометрический
 - б) фотометрический;
 - в) рефрактометрический;
 - г) поляриметрический
35. Зависимость потенциала электрода от концентрации ионов в растворе лежит в основе метода:
- а) атомно-эмиссионного;
 - б) ионометрического
 - в) рентгенофлуоресцентного;

- г) нейтронно-активационного
- 36. Метод сухого сжигания образцов в высокотемпературной печи применяется при:
 - а) тканевой диагностике;
 - б) определении валового содержания элементов в растениях и почве;
 - в) определения водорастворимых соединений элементов питания в растениях
 - г) определения качества урожая сельхозкультур
- 37. Метод мокрого озоления с применением полуавтоматической установки «Кельтран» применяется для определения:
 - а) качества урожая сельхозкультур
 - б) валового содержания элементов в растениях и почве;
 - в) общего азота в исследуемых образцах;
 - г) водорастворимых соединений элементов питания в исследуемых образцах
- 38. В ионометрическом методе исследований применяются электроды:
 - а) ионоселективные;
 - б) хлорсеребряные;
 - в) и те и другие.
- 39. Определение потребности растений в элементах питания по А.С. Плешкову, Б.А. Ягодину основано на:
 - а) сухом сжигании образцов в высокотемпературной печи;
 - б) измерении фотохимической активности суспензии хлоропластов;
 - в) мокром озолении исследуемых образцов растений
 - г) изменении габитуса растений
- 40. Пробы почвы и растений, отобранные для исследований:
 - а) могут храниться как угодно долго при температуре 20⁰С
 - б) требуют специальной подготовки;
 - в) обязательно высушиваются при температуре 105⁰С
 - г) обязательно требуют охлаждения

7.3.3. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1-ый рейтинг контроль

1. Особенности почвы и растений как объектов экспериментальных исследований
2. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) почвы и растений.
3. Методика отбора почвенных и растительных образцов.
4. Методика подготовки к анализу почвенных и растительных образцов.
5. Как и для каких целей проводится отбор, этикетирование, транспортировка и хранение проб?
6. Технические средства отбора образцов почвы и растений.
7. Лабораторные и экспрессные методы диагностики почвы и растений
8. Понятие об аналитических приборах. Типы аналитических приборов.
9. В чём состоит значение и принцип метода спектрометрии. Содержание каких элементов в почве и растениях определяют спектрофотометрическим методом?
10. В чём состоит принцип метода атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ААС)?
11. Сущность поляриметрического метода анализа.
12. Сущность рефрактометрического метода анализа
13. Принцип электрохимического метода анализа
14. Кондуктометрический метод анализа. Использование его результатов
15. Ионометрический метод анализа в агрономии.
16. Типы, назначение и принцип действия электродов, которые используются в потенциометрии

17. Метод сухого сжигания в муфельной печи и его применение в агрономических исследованиях
18. Метод мокрого озоления и его применение в агрономических исследованиях
19. Рефрактометрическое определение содержания сахара в водном растворе
20. Определение потребности растения в элементах питания по фотохимической активности хлоропластов [по А.С. Плешкову, Б.А. Ягодину]
21. ИонOMETрическое определение калия в гидропонном растворе (или водной вытяжке грунтов)
22. ИонOMETрическое определение нитратов в гидропонном растворе (или водной вытяжке грунтов)
23. Фотометрическое определение содержания фосфатов
24. Фотометрический метод определения магния
25. Определение азота методом Кьельдаля с помощью полуавтоматического комплекса «Кельтран»

2-ой рейтинг контроль

1. Методы исследования почвенной биоты
2. Обнаружение и количественный учет микроорганизмов в почве
3. Методы получения чистых культур и культивирования почвенных микроорганизмов
4. Состав почвенной биоты
5. Почвенные беспозвоночные животные
6. Почвенные водоросли
7. Почвенные грибы
8. Почвенные бактерии
9. Экологические методы исследования почвенной биоты
10. Исследование взаимоотношений микроорганизмов и растений
11. Методы диагностики вредного влияния сорняков
12. Методы исследования биологической активности почвы
13. Задачи математической статистики.
14. Роль отечественных ученых в разработке методов агрономических исследований.
15. Основные понятия, термины, символика, применяемые при статистической характеристике количественной и качественной изменчивости признака.
16. Методология научных исследований: гипотеза, эксперимент, наблюдение, анализ, системность, моделирование, теория, внедрение.
17. Основные методические требования, предъявляемые к полевому опыту.
18. Понятия о варианте, числе вариантов, схеме опытов.
19. Понятие о варьировании. Случайное и закономерное варьирование
20. Классификация методов размещения вариантов.
21. Понятие об опытной делянке. Площадь, форма, направление опытной делянки.
22. Что такое типичность опыта? Контроль.
23. Понятие о планировании эксперимента.
24. Виды ошибок в полевом опыте.
25. Влияние основных элементов методики полевого опыта на ошибку эксперимента.
26. Понятие фактора и многофакторного опыта. Полный факториальный эксперимент.
27. Разработка схемы однофакторных опытов. Требования к схеме опыта.

3-ий рейтинг контроль

1. Основные требования к результатам агрофизического и агрохимического исследований. Их использование.
2. Основные требования к результатам исследований почвенной биоты. Их использование.

3. Использование результаты поляриметрического метода анализа.
4. Использование результаты рефрактометрического метода анализа.
5. Использование результатов спектрофотометрического анализа почв и растений
6. Использование результатов ионометрического анализа почв и растений
7. Использование результатов определения потребности растения в элементах питания по фотохимической активности хлоропластов [по А.С. Плешкову, Б.А. Ягодину]
8. Использование результатов исследований для разработки моделей технологий возделывания сельскохозяйственных культур
9. Использование результатов исследований для систем защиты растений.
10. Использование результатов исследований для оценки сортов и гибридов сельскохозяйственных культур
11. Ведение журнала проведения экспериментальных исследований в агрономии
12. Первичные материалы необходимые для составления отчета.
13. Структура отчета.
14. Требования к отчету и другой документации по инновационным достижениям.
15. Подготовка научно-технических отчетов и другой документации с целью продвижения инновационных достижений на рынок

7.3.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию по дисциплине

1. Особенности почвы и растений как объектов экспериментальных исследований
2. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) почвы и растений.
3. Методика отбора почвенных и растительных образцов.
4. Методика подготовки к анализу почвенных и растительных образцов.
5. Как и для каких целей проводится отбор, этикетирование, транспортировка и хранение проб?
6. Технические средства отбора образцов почвы и растений.
7. Лабораторные и экспрессные методы диагностики почвы и растений
8. Понятие об аналитических приборах. Типы аналитических приборов.
9. В чём состоит значение и принцип метода спектрометрии. Содержание каких элементов в почве и растениях определяют спектрофотометрическим методом?
10. В чём состоит принцип метода атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ААС)?
11. Сущность поляриметрического метода анализа.
12. Сущность рефрактометрического метода анализа
13. Принцип *электрохимического метода анализа*
14. *Кондуктометрический метод анализа. Использование его результатов*
15. Ионометрический метод анализа в агрономии.
16. Типы, назначение и принцип действия электродов, которые используются в потенциометрии
17. Метод сухого сжигания в муфельной печи и его применение в агрономических исследованиях
18. Метод мокрого озоления и его применение в агрономических исследованиях
19. Рефрактометрическое определение содержания сахара в водном растворе
20. Определение потребности растения в элементах питания по фотохимической активности хлоропластов [по А.С. Плешкову, Б.А. Ягодину]
21. Ионометрическое определение калия в гидропонном растворе (или водной вытяжке грунтов)
22. Ионометрическое определение нитратов в гидропонном растворе (или водной

- вытяжке грунтов)
23. Фотометрическое определение содержания фосфатов
 24. Фотометрический метод определения магния
 25. Определение азота методом Кьельдаля с помощью полуавтоматического комплекса «Кельтран»
 26. Методы исследования почвенной биоты
 27. Обнаружение и количественный учет микроорганизмов в почве
 28. Методы получения чистых культур и культивирования почвенных микроорганизмов
 29. Состав почвенной биоты
 30. Почвенные беспозвоночные животные
 31. Почвенные водоросли
 32. Почвенные грибы
 33. Почвенные бактерии
 34. Экологические методы исследования почвенной биоты
 35. Исследование взаимоотношений микроорганизмов и растений
 36. Методы диагностики вредного влияния сорняков
 37. Методы исследования биологической активности почвы
 38. Задачи математической статистики.
 39. Роль отечественных ученых в разработке методов агрономических исследований.
 40. Основные понятия, термины, символика, применяемые при статистической характеристике количественной и качественной изменчивости признака.
 41. Методология научных исследований: гипотеза, эксперимент, наблюдение, анализ, системность, моделирование, теория, внедрение.
 42. Основные методические требования, предъявляемые к полевому опыту.
 43. Понятия о варианте, числе вариантов, схеме опытов.
 44. Понятие о варьировании. Случайное и закономерное варьирование
 45. Классификация методов размещения вариантов.
 46. Понятие об опытной делянке. Площадь, форма, направление опытной делянки.
 47. Что такое типичность опыта? Контроль.
 48. Понятие о планировании эксперимента.
 49. Виды ошибок в полевом опыте.
 50. Влияние основных элементов методики полевого опыта на ошибку эксперимента.
 51. Понятие фактора и многофакторного опыта. Полный факториальный эксперимент.
 52. Разработка схемы однофакторных опытов. Требования к схеме опыта.
 53. Основные требования к результатам агрофизического и агрохимического исследований. Их использование.
 54. Основные требования к результатам исследований почвенной биоты. Их использование.
 55. Использование результаты поляриметрического метода анализа.
 56. Использование результаты рефрактометрического метода анализа.
 57. Использование результатов спектрофотометрического анализа почв и растений
 58. Использование результатов ионометрического анализа почв и растений
 59. Использование результатов определения потребности растения в элементах питания по фотохимической активности хлоропластов [по А.С. Плешкову, Б.А. Ягодину]
 60. Использование результатов исследований для разработки моделей технологий возделывания сельскохозяйственных культур
 61. Использование результатов исследований для систем защиты растений.
 62. Использование результатов исследований для оценки сортов и гибридов сельскохозяйственных культур

63. Ведение журнала проведения экспериментальных исследований в агрономии
64. Первичные материалы необходимые для составления отчета.
65. Структура отчета.
66. Требования к отчету и другой документации по инновационным достижениям.
67. Подготовка научно-технических отчетов и другой документации с целью продвижения инновационных достижений на рынок

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятия и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки, которые размещаются на информационных стендах факультета и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература:

1. Егорова Е.М., Калмыков М.М., Перфильева Н.И. Методика экспериментальных исследований в агрономии: [электр.] учебное пособие для студентов направления подготовки 35.04.04 «Агрономия» очной и заочной форм обучения. Нальчик, 2020.- 429 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. Егорова Е.М., Калмыков М.М., Перфильева Н.И. Методика экспериментальных исследований в агрономии: [электр.] Учебно-методическое пособие к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине. Нальчик, 2020.- 49 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. Егорова Е.М., Перфильева Н.И. Инструментальные методы исследований: [электр.] учебное пособие для студентов направления подготовки 35.04.04 «Агрономия» очной и заочной форм обучения. Нальчик, 2017.-147 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
4. Егорова Е.М., Перфильева Н.И. Инструментальные методы исследований: [электр.] Учебно-методическое пособие к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине. Нальчик, 2017.-40 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

б) дополнительная литература:

5. Кирюшин В.И. Агротехнологии: учебник для подготовки магистров по напр. "Агрохимия и агропочвоведение" / В. И. Кирюшин, С. В. Кирюшин. - СПб.: Лань, 2015. - 464 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература)
6. Кирюшин, Б. Д. Основы научных исследований в агрономии [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по агрономическим спец. и напр. / Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев. - СПб. : ООО "КВАДРО", 2013. - 408 с.

7. Практикум по агрономическому почвоведению [Текст]: учебное пособие для студ. вузов по агрономическим напр. и спец. / В. Д. Муха, Д. В. Муха, А. Л. Ачкасов. - 2-е изд., перераб. - СПб.: Издательство "Лань", 2013. - 480 с.
8. Рогожин В.В. Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для студ. с.-х вузов, обуч. по спец. «ГППСХП», по напр. подготовки бакалавров, а также может быть использовано студентами биологических, технических и пищевых вузов и научными работниками / В. В. Рогожин, Т. В. Рогожина. - СПб.: ГИОРД, 2016. - 480 с.: ил
9. Рогожин В. В. Практикум по физиологии и биохимии растений [Текст]: учебное пособие для студ. биологических, технических и сельскохозяйственных вузов / В. В. Рогожин, Т. В. Рогожина. - СПб.: ГИОРД, 2013. - 352 с
10. Семендяева, Н.В. Инструментальные методы исследования почв и растений / Н.В. Семендяева, Л.П. Галеева, А.Н. Мармулев.- НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет): Издательство: 5-94477-021-X ISBN:,2013.-116с.
11. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, А.И. Подколзин, О.Ю. Лобанкова. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2010. - 276 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
12. Отбор проб ГОСТы 17.4.3.01.-83; 17.4.4.02; 28168-89
13. Савич, А.А. Инструментальные методы исследований почв как компонентов агрофитоценозов и экологической системы: учебное пособие / А.А. Савич, В.А.Раскатов.- М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2012.-229с. [Электронный ресурс].- URL: <http://biblioclub.ru>

в) периодические издания:

14. Журнал - Ботанический. журнал.
15. Журнал - Вестник РАСХН.
16. Журнал - Аграрная наука.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
 Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»**
ООО «ЭБС Лань».
 Договор № 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
 Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
 Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**

ООО «Электронное издательство Юрайт»

Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год

<https://urait.ru/>

- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**

ООО Научная электронная библиотека.

Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год

<http://elibrary.ru>

- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**

Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

АО «Антиплагиат»

Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Гарант

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных и практических работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной и практической работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы (см. методические указания к выполнению лабораторных и практических работ по курсу «Методика экспериментальных исследований в агрономии»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным и практическим занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия (см. учебное пособие «Методика экспериментальных исследований в агрономии»), дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных и практических работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, учебно-методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;

- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, знакомятся с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов, которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Методика экспериментальных исследований в агрономии» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к	http://window.edu.ru/

образовательным ресурсам"	
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть - базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-pospetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php
Система «Антиплагиат»	www.antiplagiat.ru
Справочно-правовая система ГАРАНТ.	http://www.garant.ru ;
Агроакадемсеть - базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-pospetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php
Консультат Плюс.	http://www.consultant.ru .
Академия Google	https://scholar.google.ru/
Физиология растений	http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=fizras

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, Мультимедиа-проектор NECProjektorNP215G. Персональный компьютер Celeron.
2.	Лабораторный практикум	Аудитория для проведения лабораторных занятий	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование (Муфельная печь, Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ, Ионмер «Анион 4100», спектрофотометр «spektrumlab SS 1207», микроскоп УМ – 301, термометр контактный цифровой ТК-5.05, Весы лабораторные ВК-300Г, образцы почвы и растений
3	Практические занятия	Аудитория для проведения практических занятий	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование (Муфельная печь, Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ, Весы лабораторные ВК-300Г

4	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютеры с выходом в интернет
---	------------------------	---	--