

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра экологии и защиты растений

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
М.А. Арсланова

« 23 » апреля 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ В  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

Направление подготовки – 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение

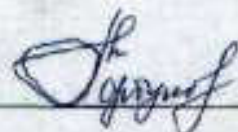
Направленность программы (профиль) – Агрэкология

Квалификация – Бакалавр

Лесниково  
2020



Разработчик:  
кандидат сельскохозяйственных  
наук, доцент



М.Ю. Горбунов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры экологии и защиты растений «4» апреля 2019 г. (протокол № 3)

Завкафедрой,  
кандидат сельскохозяйственных  
наук, доцент



А.А. Постовалов

Одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета «4» апреля 2019 г. (протокол № 8)

Председатель методической  
комиссии факультета кандидат  
сельскохозяйственных наук, доцент



А.В. Созинов

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины – формирование у обучающихся знаний о сущности различных методов исследований в природопользовании и экологии, о методах обработки полученной информации, навыков по использованию различных методов исследований и комплексного анализа в природопользовании и экологии.

Задачи дисциплины:

В рамках освоения дисциплины «Методы исследований и обработка информации в природопользовании» обучающиеся готовятся к решению следующих профессиональных задач:

- сформировать теоретические представления и развитие прикладных навыков организации и проведения экологических исследований теоретического и прикладного характера;
- приобрести навыки практического использования методов изучения биотического и абиотического компонентов наземных и водных экосистем;
- овладеть методами анализа и обобщения эмпирических данных, полученных в ходе изучения живых организмов и их сообществ в природных и социоприродных системах;
- участие в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 «Методы исследований и обработка информации в природопользовании» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины по выбору».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Методы исследований и обработка информации в природопользовании» студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Информатика», «Математика», формирующим следующие компетенции: ОПК-1 и УК-1.

2.3 Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы в части обеспечения системного подхода к изучаемой проблеме, разработки методики исследования, методов сбора и анализа информации, формулированию выводов по тематике дипломного проектирования.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения по-	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Рассматривает воз-	знать: методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и

Компетенция	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ставленных задач	возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<p>природопользованию (УК-1);</p> <p>уметь:</p> <p>использовать методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов (УК-1);</p> <p>владеть:</p> <p>способностью применять методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);</p>
ПК-3 Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Готов к анализу почвенного агрохимического и экологического состояния агроландшафтов для группировки земель по их пригодности для сельскохозяйственных культур	<p>знать:</p> <p>методы проверки гипотез, основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в экологических исследованиях (ПК-3);</p> <p>уметь:</p> <p>определять количественные зависимости между изучаемыми признаками и обобщать результаты статистической обработки результатов исследований (ПК-3);</p> <p>владеть:</p> <p>методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и формулирования выводов, форм представления результатов (ПК-3).</p>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	72	
в т.ч. лекции	28	
практические занятия (включая семинары)		
лабораторные занятия	44	
Самостоятельная работа	72	
Промежуточная аттестация (экзамен)	36/8 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	180/5 ЗЕ	

#### 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		8 семестр				5 курс				
1 Планирование исследований / 1 Введение в предмет		7	2		5	9	1		8	УК-1
	1 Предмет и содержание курса	+	+			+	+		+	
	2 Цель и уровни современных экологических исследований	+	+		+	+	+		+	
	3 Понятие о наблюдении, мониторинге	+	+		+	+	+		+	
	4 Понятие о стандартных и унифицированных методах исследований	+	+		+	+			+	
Форма контроля		вопросы к экзамену				вопросы к экзамену				
1 Планирование исследований / 2 Основные этапы планирования экологических исследований		10	2	2	6	13	1		12	УК-1, ПК-3
	1 Формулирование рабочей гипотезы, постановка темы, цели и задач исследований	+	+	+	+	+	+		+	
	2 Организация программы эксперимента	+	+	+	+	+	+		+	
	3 Обобщение полученных результатов	+	+		+	+	+		+	
Форма контроля		дискуссия				вопросы к экзамену				
1 Планирование исследований / 3 Экспериментальные исследования		20	6	8	6	20	2	1	17	УК-1, ПК-3
	1 Классификация типов и задач эксперимента	+	+		+	+	+		+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2 Организация и планирование лабораторного эксперимента	+	+	+	+	+	+		+	
	3 Организация и планирование полевого эксперименты	+	+	+	+	+	+		+	
	4 Критерии оценки точности опытов. Принцип расчета необходимого количества наблюдений и учетов	+		+	+	+		+	+	
Форма контроля		коллоквиум по темам №2-3				устный опрос				
1 Планирование исследований / 4 Общие принципы отбора проб		10	2	2	6	14		2	12	УК-1, ПК-3
	1 Общие принципы отбора проб	+	+	+	+	+		+	+	
	2 Отбор проб почвы, воды, растений	+			+	+		+	+	
	3 Подготовка образцов к анализу	+	+		+	+		+	+	
Форма контроля		доклады с презентацией				устный опрос				
2 Специальные методы в экологических исследованиях / 5 Экологический и почвенный мониторинг		14	2	6	6	15	2	1	12	УК-1, ПК-3
	1 Научные основы мониторинга окружающей среды	+	+		+	+	+		+	
	2 Цели и задачи экологического мониторинга	+	+		+	+	+		+	
	3 Выбор объекта и показателей почвенного мониторинга	+		+	+	+		+	+	
Форма контроля		дискуссия				дискуссия				
2 Специальные методы в экологических исследованиях / 6 Физико-химические методы		11		2	9	17		1	16	УК-1, ПК-3
	1 Теоретические основы	+		+	+	+		+	+	
	2 Оптические методы анализа	+		+	+	+		+	+	
	3 Электрохимические методы	+		+	+	+		+	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	4 Хроматографические методы	+		+	+	+		+	+	
Форма контроля		доклады с презентацией				вопросы к экзамену				
2 Специальные методы в экологических исследованиях / 7 Методы общей экологии		8	2		6	8			8	УК-1, ПК-3
	1 Основные подходы общей экологии	+	+		+	+			+	
	2 Основные методы общей экологии	+	+		+	+			+	
	3 Методы популяционной экологии и экологии сообществ	+	+		+	+			+	
Форма контроля		вопросы к экзамену				вопросы к экзамену				
2 Специальные методы в экологических исследованиях / 8 Специальные методы изучения окружающей среды		16	4	2	10	21	1		20	УК-1, ПК-3
	1 Методы биоиндикации	+	+	+	+	+	+		+	
	2 Метод лизиметров	+	+	+	+	+	+		+	
	3 Дистанционные методы	+			+	+	+		+	
	4 Гидробиологические методы	+	+		+	+	+		+	
	5 Методы анализа загрязнений воздуха	+	+	+	+	+	+		+	
Форма контроля		доклады с презентацией				вопросы к экзамену				
3 Обработка и анализ результатов наблюдений / 9 Статистические методы проверки гипотез		7	2	2	3	10		1	9	УК-1, ПК-3
	1 Обработка и анализ результатов наблюдений	+	+		+	+		+	+	
	2 Средняя разность, оценка ее достоверности	+	+	+	+	+			+	
	3 Варианты сравнения оценок статистических параметров	+	+	+	+	+			+	
Форма контроля		дискуссия				дискуссия				



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3 Обработка и анализ результатов наблюдений / 10 Математические индексы и модели в экологических исследованиях		20	2	12	6	13		1	12	УК-1, ПК-3
	1 Индексы разнообразия и модели численности видов	+	+	+	+	+		+	+	
	2 Индексы относительного обилия видов	+	+	+	+	+		+	+	
	3 Иерархическое разнообразие	+	+	+	+	+		+	+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
3 Обработка и анализ результатов наблюдений / 11 Математические меры разнообразия местообитаний		10	2	2	6	11		1	10	УК-1, ПК-3
	1 Различные формы разнообразия	+	+	+	+	+		+	+	
	2 Меры разнообразия. Ширина экологической ниши	+	+	+	+	+		+	+	
	3 Дифференцирующее разнообразие	+	+	+	+	+		+	+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
3 Обработка и анализ результатов наблюдений / 12 Статистические методы обработки информационной базы исследования		11	2	6	3	20	1	4	15	УК-1, ПК-3
	1 Средние величины	+		+		+		+	+	
	2 Выборочный метод	+		+		+		+	+	
	3 Показатели вариации	+		-		+		+	+	
	4 Корреляционно-регрессионный анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	
5 Дисперсионный анализ	+	+	+	+	+	+	+	+		
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
Промежуточная аттестация		экзамен				экзамен				УК-1, ПК-3
Аудиторных и СРС		144	28	44	72	171	8	12	151	
Экзамен		36				9				
Зачет										
Всего		180				180				

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

### 5.1 По очной форме обучения

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	лекции		практические (семинарские) занятия		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	форма	часы	
1							
2	лекция-презентация	2			дискуссия	1	3
3							
4					доклады с презентацией	2	2
5	лекция-презентация	2			дискуссия	2	4
6					доклады с презентацией	2	2
7							
8					доклады с презентацией	4	4
9					дискуссия	1	1
10							
11							
12							
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							16 (22,2%)

## 5.2 По заочной форме обучения

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	лекции		практические (семинарские) занятия		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	форма	часы	
1							
2	лекция-презентация	1			дискуссия	1	2
3							
4							
5	лекция-презентация	2			дискуссия	1	3
6							
7							
8							
9					дискуссия	1	1
10							
11							
12							
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							6 (30,0%)

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Собгайда Н.А. Методы контроля качества окружающей среды: [Электронный ресурс] / Собгайда Н.А. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539580>
2. Влияние хозяйственной деятельности на окружающую среду [Электронный ресурс] / С.М. Говорушко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 171 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/517119>

б) перечень дополнительной литературы

3. Калинин В.М. Экологический мониторинг природных сред: [Электронный ресурс] Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496984>
4. Акимова, Т. А. Экология. Человек - Экономика - Биота - Среда [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 495 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395798>
5. Агроэкология. Методология, технология, экономика : монография/ В.А. Черников, И.Г. Грингоф, В.Т. Емцев; Ред.В.А. Черников. -М.: КолосС, 2004. -400 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами стат. обраб. результатов исслед./ Б. А. Доспехов. -5-е изд., перераб. и доп.. -М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Ткаченко, М.Н., Горбунов, М.Ю. Методы исследований и обработка информации в природопользовании: методические указания к лабораторно-практическим занятиям.- Курган, 2019 (рукопись).
  2. Ткаченко М.Н., Горбунов, М.Ю. Методы исследований и обработка информации в природопользовании: методические указания по самостоятельной работе студентов. – Курган, 2019 (рукопись).
- г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. — URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
  8. Электронно-библиотечная система "AgriLib"[Электронный ресурс]. — URL: <http://ebs.rgazu.ru>
  9. Официальный сайт ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи. [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.gamaleya.ru>
- д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Прохождение курса предусматривает широкое использование таких информационных технологий, как чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, стандартного системного программного обеспечения, интернет-ресурсов.

Используются программные продукты:

- 1 Microsoft Windows Vista Starter SP1 32-bit Russian Лицензия: 1pk DSP OEI DVD (4CP-00779)  
ПО: Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level — Downgrade to Windows XP Professional  
Лицензия: Microsoft Open License. Авторский номер лицензиата: 64405907ZZE1008. Номер лицензии 44414591. Дата выдачи: 19.08.2008 г.  
ПО: Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level  
Лицензия: Microsoft Open License. Авторский номер лицензиата: 66320978ZZE1202. Номер лицензии 46484918. Дата выдачи: 05.02.2010 г.
- 2 Microsoft windows Professional 7 № 46891279 от 12.05.2010.  
Microsoft office 2007 лицензия № 44414519 от 19.08.2008 Kaspersky Endpoint Security лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017.
- 3 Microsoft Windows server 2008 лицензия № 48249191 от 18.03.2011, № 45385340 от 22.04.2009, №44414571 от 19.08.2008.  
Microsoft office 2007 №44290414 от 17.07.2008. Kaspersky Endpoint Security лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение данной дисциплины.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения	Специализированная мебель: учебная доска, стол

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
занятий лекционного типа, аудитория № 212, корпус агрофака	и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYO Projector PLC-SU70; стационарный экран; нетбук Acer AOD260
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, компьютерный класс, аудитория № 204, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Мультимедийное оборудование: проектор Nec VT590; нетбук Acer AOD260. 15 персональных компьютеров с выходом в интернет.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс, аудитория № 204, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znaniium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLIBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znaniium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт, Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт.

## 8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)

### 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

#### 9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

По дисциплине «Методы исследований и обработка информации в природопользовании» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные работы, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.



Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные занятия проводятся для практического освоения студентами методов изучаемой дисциплины, а также закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы.

В ходе выполнения лабораторного практикума у студентов формируются практические умения и навыки обращения со специализированными информационными ресурсами: получения к ним доступа, интерпретации, обработки посредством программного обеспечения на современной компьютерной технике, что составляет важнейшую часть профессиональной практической подготовки, а также формирует исследовательские умения (осуществлять поиск информации, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Лабораторное занятие является действенным средством освоения курса изучаемого предмета. Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам лабораторных занятий студент получает допуск к зачету.

Для организации работы по подготовке студентов к практическим занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1. Ткаченко, М.Н., Горбунов, М.Ю. Методы исследований и обработка информации в природопользовании: методические указания к лабораторно-практическим занятиям.- Курган, 2019 (рукопись).

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку докладов, различных презентаций. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов, курсовых и дипломных работ, составление графиков, таблиц, схем;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам непосредственно перед ними.

Экзамен – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к экзамену, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и семинарских занятий, повторить ключевые термины и понятия, даты и фамилии исторических деятелей. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения экзамена преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины преподавателем разработаны следующие методические указания:

1. Ткаченко М.Н., Горбунов, М.Ю. Методы исследований и обработка информации в природопользовании: методические указания по самостоятельной работе студентов. – Курган, 2019 (рукопись).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная  
академия имени Т.С. Мальцева»  
Кафедра Экология и защита растений

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И  
МОДЕЛИРОВАНИЕ АГРОЭКОСИСТЕМ

Направление подготовки – 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность программы – Агроэкология

Квалификация – Бакалавр

## **1 Общие положения**

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Методы исследований и обработка информации в природопользовании» основной образовательной программы 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Методы исследований и обработка информации в природопользовании» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация.

1.3 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Методы исследований и обработка информации в природопользовании» является экзамен.

## **2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
1 Введение в предмет	УК-1	дискуссия	экзамен
2 Основные этапы планирования экологических исследований	УК-1, ПК-3	дискуссия	экзамен
3 Экспериментальные исследования	УК-1, ПК-3	коллоквиум по темам №2-3, дискуссия	экзамен
4 Общие принципы отбора проб	УК-1, ПК-3	доклады с презентацией	экзамен
5 Экологический и почвенный мониторинг	УК-1, ПК-3	дискуссия	экзамен
6 Физико-химические методы	УК-1, ПК-3	доклады с презентацией	экзамен
7 Методы общей экологии	УК-1, ПК-3	вопросы к экзамену	экзамен
8 Специальные методы изучения окружающей среды	УК-1, ПК-3	доклады с презентацией	экзамен
9 Статистические методы проверки гипотез	УК-1, ПК-3	дискуссия	экзамен
10 Математические индексы и модели в экологических исследованиях	УК-1, ПК-3	устный опрос	экзамен
11 Математические меры разнообразия местообитаний	УК-1, ПК-3	устный опрос	экзамен
12 Статистические методы обработки информационной базы исследования	УК-1, ПК-3	устный опрос	экзамен

## **3. Типовые контрольные задания (необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)**

3.2 Оценочные средства для текущего контроля (по темам или разделам)

### **Тема 2 Основные этапы планирования экологических исследований**

Текущий контроль по теме проводится в форме дискуссии с целью оценки умения аргументировать собственную точку зрения обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: УК-1, ПК-3.

Перечень вопросов для проведения дискуссии:

1. Понятие и цель эксперимента
2. Классификация экспериментов по числу изучаемых факторов
3. Классификация экспериментов по достигнутому уровню контроля над объектом изучения
4. Перечислите основные этапы экологических исследований
5. Что такое цель и задачи исследований?
6. Актуальность экологических исследований
7. Что такое гипотеза? Какие требования предъявляются к гипотезе?
8. Требования, предъявляемые к формулировке темы.

Ожидаемые результаты: в результате изучения материала обучающийся должен знать:

– методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

– методы проверки гипотез, основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в экологических исследованиях (ПК-3).

Критерии оценки:

-«отлично» выставляется обучающемуся, если задание выполнено полностью; даны точные названия и определения; используется правильная формулировка понятий и категорий; ответ дается самостоятельно, подтверждено умение анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие задания; имеются несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения;

-«удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: имеется наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий; видна неспособность в выполнении задания;

-«неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: задание не выполнено; имеется большое количество существенных ошибок; отсутствуют умения и навыки, обозначенные выше.

Компетенции УК-1, ПК-3 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично».

### **Тема 3 Экспериментальные исследования**

Текущий контроль по теме проводится в форме дискуссии с целью оценки умения аргументировать собственную точку зрения обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: УК-1, ПК-3.

Перечень вопросов для проведения дискуссии:

1. Перечислите задачи эксперимента
2. Назовите понятие лабораторного эксперимента
3. Назовите понятие полевого эксперимента
4. Перечислите этапы лабораторного эксперимента
5. Какие элементы входят в методику полевого опыта?
6. Требования к полемому эксперименту

Ожидаемые результаты: в результате изучения материала обучающийся должен

знать:

– методы проверки гипотез, основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в экологических исследованиях (ПК-3)



уметь:

– использовать методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов (УК-1);

Критерии оценки:

– «отлично» выставляется обучающемуся, если задание выполнено полностью; даны точные названия и определения; используется правильная формулировка понятий и категорий; ответ дается самостоятельно, подтверждено умение анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;

– «хорошо» выставляется обучающемуся, если: недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие задания; имеются несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения;

– «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: имеется наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий; видна неспособность в выполнении задания;

– «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: задание не выполнено; имеется большое количество существенных ошибок; отсутствуют умения и навыки, обозначенные выше.

Компетенции УК-1, ПК-3 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»

## **Тема 2 Основные этапы планирования экологических исследований**

### **Тема 3 Экспериментальные исследования**

Текущий контроль по дисциплине «Методы исследований и обработка информации в природопользовании» проводится в форме коллоквиума по темам №2-3 с целью контроля усвоения учебного материала дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: УК-1, ПК-3.

Перечень вопросов для проведения коллоквиума:

1. Формулирование рабочей гипотезы, постановка темы, цели и задач исследований
2. Организация программы эксперимента
3. Обобщение полученных результатов
4. Классификация типов и задач эксперимента
5. Организация и планирование лабораторного эксперимента
6. Точность полевого опыта
7. Основные элементы методики полевого эксперимента
8. Документация и отчетность в научно-исследовательской работе
9. Критерии оценки точности опытов. Принцип расчета необходимого количества наблюдений и учетов

Ожидаемые результаты: в результате изучения материала обучающийся должен

знать:

– методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

– методы проверки гипотез, основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в экологических исследованиях (ПК-3)

уметь:

– использовать методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов (УК-1);

Критерии оценки:

-«отлично» выставляется обучающемуся, если задание выполнено полностью; даны точные названия и определения; используется правильная формулировка понятий и категорий; ответ дается самостоятельно, подтверждено умение анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие задания; имеются несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения;

-«удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: имеется наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий; видна неспособность в выполнении задания;

-«неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: задание не выполнено; имеется большое количество существенных ошибок; отсутствуют умения и навыки, обозначенные выше.

Компетенции УК-1, ПК-3 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично»

#### **Тема 4 Общие принципы отбора проб**

Текущий контроль по теме проводится в форме докладов обучающихся с целью контроля усвоения учебного материала отдельных тем дисциплины. При подготовке к занятиям обучающиеся должны представить доклады с презентациями продолжительностью на 5-7 минут. Темы докладов выбираются обучающимися самостоятельно из предложенного ниже списка.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: УК-1, ПК-3.

Тематика докладов:

- 1 Методика отбора проб почвы
- 2 Методика отбора проб воды
- 3 Методика отбора проб почвы
- 4 Методика отбора проб воздуха
- 5 Методика отбора проб растительности
- 6 Методика отбора проб организмов
- 7 Подготовка образцов к анализу
- 8 Хранение проб

Ожидаемые результаты: в результате изучения материала обучающийся должен

уметь:

– определять количественные зависимости между изучаемыми признаками и обобщать результаты статистической обработки результатов исследований (ПК-3);

владеть:

– методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и формулирования выводов, форм представления результатов (ПК-3).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки;

Компетенции УК-1, ПК-3 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»

### **Тема 5 Экологический и почвенный мониторинг**

Текущий контроль по теме проводится в форме дискуссии с целью оценки умения аргументировать собственную точку зрения обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: УК-1, ПК-3.

Перечень вопросов для проведения дискуссии:

1 Понятие и виды мониторинга

2 Цель и задачи мониторинга

3 Экологический мониторинг: цель и задачи

4 Почвенный мониторинг: цель и задачи

5 Показатели экологического состояния почв, подлежащие контролю при мониторинге

6 Показатели ранней диагностики негативных изменений свойств почв

7 Показатели краткосрочной диагностики негативных изменений свойств почв

8 Показатели долгосрочной диагностики негативных изменений свойств почв

9 Важнейшие показатели почвенного мониторинга

10 Организация мониторинга почв агроценозов

11 Мониторинг воздушной среды

Ожидаемые результаты: в результате изучения материала обучающийся должен

знать:

– методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

владеть:

– способностью применять методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если задание выполнено полностью; даны точные названия и определения; используется правильная формулировка понятий и категорий; ответ дается самостоятельно, подтверждено умение анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие задания; имеются несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: имеется наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий; видна неспособность в выполнении задания;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: задание не выполнено; имеется большое количество существенных ошибок; отсутствуют умения и навыки, обозначенные выше.

Компетенции УК-1, ПК-3 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично»

### **Тема 6 Физико-химические методы**

Текущий контроль по теме проводится в форме докладов обучающихся с целью контроля усвоения учебного материала отдельных тем дисциплины. При подготовке к занятиям обучающиеся должны представить доклады с презентациями продолжительностью на 5-7 минут. Темы докладов выбираются обучающимися самостоятельно из предложенного ниже списка.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: УК-1, ПК-3.

Тематика докладов:

- 1 Инструментальные методы в экологии и природопользовании.
- 2 Требования инструментальных методов к пробоподготовке, химическим формам и матрице.
- 3 Спектроскопические методы анализа.
- 4 Структура атомных и молекулярных спектров.
- 6 Спектральные приборы и характеристики их основных узлов.
- 7 Молекулярно-абсорбционный спектральный анализ.
- 8 Атомно-эмиссионный спектральный анализ.
- 9 Электро-химические методы анализа и их классификация.
- 10 Потенциометрический анализ.
- 11 Электрохимические методы титрования.
- 12 Инверсионная вольтамперометрия.
- 13 Хроматографические методы анализа, их классификация. Практические методы хроматографии.

Ожидаемые результаты: в результате изучения материала обучающийся должен

знать:

- методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

владеть:

- способностью применять методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

– методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и формулирования выводов, форм представления результатов (ПК-3).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки;

Компетенции УК-1, ПК-3 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»

### **Тема 8 Специальные методы изучения окружающей среды**

Текущий контроль по теме проводится в форме докладов обучающихся с целью контроля усвоения учебного материала отдельных тем дисциплины. При подготовке к занятиям обучающиеся должны представить доклады с презентациями продолжительностью на 5-7 минут. Темы докладов выбираются обучающимися самостоятельно из предложенного ниже списка.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: УК-1, ПК-3.

Тематика докладов:

1 Основы биоиндикации

2 Метод лизиметров

3 Дистанционные методы

4 Гидробиологические методы

5 Методы анализа загрязнений воздуха

6 Биоиндикация объектов окружающей среды

7 Фитоиндикация

8 Лихеноиндикация

9 Экофитоиндикация.

10 Грибы и водоросли как индикаторы антропогенных загрязнений.

11 Зооиндикация.

12 Биотестирование

Ожидаемые результаты: в результате изучения материала обучающийся должен

знать:

– методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

владеть:

– способностью применять методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);



– методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и формулирования выводов, форм представления результатов (ПК-3).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки;

Компетенции УК-1, ПК-3 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично»

### **Тема 9 Статистические методы проверки гипотез**

Текущий контроль по теме проводится в форме дискуссии с целью оценки умения аргументировать собственную точку зрения обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: УК-1, ПК-3.

Перечень вопросов для проведения дискуссии:

1 Обработка и анализ результатов наблюдений

2 Средняя разность, оценка ее достоверности

3 Варианты сравнения оценок статистических параметров

4 Методы графического изображения и анализа

5 Статистическая гипотеза

6 Оценка разности средних арифметических независимых выборок

Ожидаемый результат: в результате изучения материала обучающийся должен

знать:

– методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

владеть:

– способностью применять методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

– методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и формулирования выводов, форм представления результатов (ПК-3).

Критерии оценки:

-«отлично» выставляется обучающемуся, если задание выполнено полностью; даны точные названия и определения; используется правильная формулировка понятий и категорий; ответ дается самостоятельно, подтверждено умение анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие задания; имеются несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения;

-«удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: имеется наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий; видна неспособность в выполнении задания;

-«неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: задание не выполнено; имеется большое количество существенных ошибок; отсутствуют умения и навыки, обозначенные выше.

Компетенции УК-1, ПК-3 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»

### **Тема 10 Математические индексы и модели в экологических исследованиях**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: УК-1, ПК-3.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1 Индексы разнообразия

2 Индекс Шеннона

3 Индекс Симпсона

4 Индекс Макинтоша

5 Индекс Бергера-Паркера

6 Коэффициенты сходства:

7 Индексы относительного обилия видов

8 Иерархическое разнообразие

Ожидаемый результат: в результате изучения материала обучающийся должен

знать:

- методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

владеть:

- способностью применять методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

- методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и формулирования выводов, форм представления результатов (ПК-3).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки;

Компетенции УК-1, ПК-3 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично»

### **Тема 11 Математические меры разнообразия местообитаний**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: УК-1, ПК-3.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Различные формы разнообразия
- 2 Меры разнообразия. Ширина экологической ниши
- 3 Дифференцирующее разнообразие

Ожидаемый результат: в результате изучения материала обучающийся должен

знать:

– методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

владеть:

– способностью применять методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

– методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и формулирования выводов, форм представления результатов (ПК-3).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки;

Компетенции УК-1, ПК-3 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично»

### **Тема 12 Статистические методы обработки информационной базы исследования**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: УК-1, ПК-3.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1 Средние величины: средняя арифметическая, средняя геометрическая, средняя квадратическая.

2 Выборочный метод

3 Показатели вариации

4 Корреляционно-регрессионный анализ

## 5 Дисперсионный анализ

Ожидаемый результат: в результате изучения материала обучающийся должен

знать:

- методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);
- методы проверки гипотез, основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в экологических исследованиях (ПК-3).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки;

Компетенции УК-1, ПК-3 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично»

### 3.3 Другие виды самостоятельной работы

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: УК-1, ПК-3.

Перечень вопросов для самостоятельного изучения студентами:

#### **Тема 1 Введение в предмет**

- 1 Цель и уровни современных экологических исследований
- 2 Понятие о наблюдении, мониторинге
- 3 Понятие о стандартных и унифицированных методах исследований

#### **Тема 2 Основные этапы планирования экологических исследований**

- 1 Формулирование рабочей гипотезы, постановка темы, цели и задач исследований
- 2 Организация программы эксперимента
- 3 Обобщение полученных результатов

#### **Тема 3 Экспериментальные исследования**

- 1 Классификация типов и задач эксперимента
- 2 Организация и планирование лабораторного эксперимента
- 3 Организация и планирование полевого эксперименты
- 4 Критерии оценки точности опытов. Принцип расчета необходимого количества наблюдений и учетов

#### **Тема 4 Общие принципы отбора проб**

- 1 Общие принципы отбора проб
- 2 Отбор проб почвы, воды, растений
- 3 Подготовка образцов к анализу

#### **Тема Экологический и почвенный мониторинг**

- 1 Научные основы мониторинга окружающей среды

- 2 Цели и задачи почвенного мониторинга
- 3 Выбор объекта и показателей почвенного мониторинга

#### **Тема 6 Физико-химические методы**

- 1 Теоретические основы
- 2 Оптические методы анализа
- 3 Электрохимические методы
- 4 Хроматографические методы

#### **Тема 7 Методы общей экологии**

- 1 Основные подходы общей экологии
- 2 Основные методы общей экологии
- 3 Методы популяционной экологии и экологии сообществ

#### **Тема 8 Специальные методы изучения окружающей среды**

- 1 Метод биоиндикации
- 2 Метод лизиметров
- 3 Дистанционные методы
- 4 Гидробиологические методы
- 5 Методы анализа загрязнений воздуха

#### **Тема 9 Статистические методы проверки гипотез**

- 1 Обработка и анализ результатов наблюдений
- 2 Средняя разность, оценка ее достоверности
- 3 Варианты сравнения оценок статистических параметров

#### **Тема 10 Математические индексы и модели в экологических исследованиях**

- 1 Индексы разнообразия и модели численности видов
- 2 Индексы относительного обилия видов
- 3 Иерархическое разнообразие

#### **Тема 11 Математические меры разнообразия местообитаний**

- 1 Различные формы разнообразия
- 2 Меры разнообразия. Ширина экологической ниши
- 3 Дифференцирующее разнообразие

#### **Тема 12 Статистические методы обработки информационной базы исследования**

- 1 Средние величины
- 2 Выборочный метод
- 3 Показатели вариации
- 4 Корреляционно-регрессионный анализ
- 5 Дисперсионный анализ

В результате изучения темы студент должен:

знать:

- методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);
- методы проверки гипотез, основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в экологических исследованиях (ПК-3);

уметь:

- использовать методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов (УК-1);

– определять количественные зависимости между изучаемыми признаками и обобщать результаты статистической обработки результатов исследований (ПК-3);

владеть:

– способностью применять методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

– методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и формулирования выводов, форм представления результатов (ПК-3).

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Компетенции УК-1, ПК-3 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### 3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы исследований и обработка информации в природопользовании» проводится в виде устного (письменного) экзамена с целью определения уровня знаний и умений.

Образовательной программой 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение предусмотрена одна промежуточной аттестации по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во вне-аудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

#### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена)**

1. Основные процессы получения информации: наблюдение, мониторинг, эксперимент.



2. Общенаучные методы: сравнение, абстрагирование, обобщение, методы обнаружения причинной связи.
3. Методы выдвижения гипотез (метод сходства, метод остатка, различия, сопутствующих изменений).
4. Основные этапы экологических исследований — выбор направления исследования, планирование и организация эксперимента, обработка и обобщение полученных результатов.
5. Эксперимент как метод научного познания, классификация типов и задач эксперимента.
6. Методика разработки рабочей программы эксперимента.
7. Лабораторный эксперимент: достоинства и недостатки, особенности его организации.
8. Основные требования к полевому опыту.
9. Методы размещения вариантов в натурном опыте и их особенности.
10. Приемы, повышающие точность натурального опыта.
11. Схема опыта. Принцип разработки схем многофакторных опытов.
12. Основные документы по опыту и требования к ним.
13. Ландшафтно-геохимические опыты.
14. Картографический и радиально-лучевой методы исследования ландшафтов.
15. Экспрессный метод определения потока загрязняющих веществ - анализ снежного покрова.
16. Экспрессный метод определения потока загрязняющих веществ - метод отмывки листьев.
17. Индикаторы нарушения геосистем.
18. Общие принципы отбора проб объектов окружающей среды.
19. Методика отбора проб почвы на территории с.-х. угодий и вокруг промышленно-энергетических предприятий.
20. Методика отбора проб почвы в населенном пункте.
21. Методика отбора проб воды.
22. Методика отбора проб растений.
23. Методы сбора живых организмов.
24. Методика хранения и консервации проб растений и животных.
25. Методика хранения и консервации проб почвы и воды.
26. Методика подготовки проб к анализу: общие положения.
27. Организация почвенного мониторинга, его цели, выбор объектов и показателей для почвенного мониторинга.
28. Почвенный мониторинг — показатели ранней диагностики.
29. Почвенный мониторинг — показатели краткосрочной диагностики.
30. Почвенный мониторинг — показатели долгосрочной диагностики.
31. Особенности мониторинга загрязнения почв пестицидами.
32. Спектральные методы физико-химического анализа.
33. Электрохимические методы физико-химического анализа.
34. Хроматографические методы физико-химического анализа.
35. Экосистемный подход в экологии и его методы.
36. Эволюционный подход и его методы.
37. Аутоэкологический и синэкологический подходы и их методы.
38. Методы биоиндикации и основные требования к ним.
39. Метод лизиметров.

40. Картографический метод.
41. Дистанционные методы изучения экосистем: возможности, достоинства и недостатки.
42. Методы анализа загрязнений воздуха.
43. Способы группировки и представления экспериментальных данных (таблицы, методы графического изображения и анализа).
44. Проверка статистических гипотез. Пример проверки нулевой гипотезы.
45. Методы оценки биологического разнообразия экосистем.
46. Индексы видового богатства.
47. Модели видового обилия.
48. Индексы относительного обилия видов.
49. Методы измерения разнообразия местообитаний и ширины экологической ниши.
50. Понятие о дисперсионном анализе.
51. Понятие о корреляционном анализе.
52. Парная корреляция.
53. Множественная корреляция.
54. Основные статистические показатели инструмента «Описательная статистика» в табличном процессоре Microsoft Excel.
55. Понятие о средних величинах.
56. Средняя арифметическая.
57. Средняя гармоническая.
58. Средняя геометрическая.
59. Средняя квадратическая.
60. Структурные средние: мода, медиана
61. Показатели вариации — размах вариации.
62. Показатели вариации — среднее линейное отклонение
63. Показатели вариации — дисперсия
64. Показатели вариации — среднее квадратическое отклонение
65. Показатели вариации — коэффициент вариации
66. Выборочный метод — определение ошибки выборки и необходимой численности выборки.
67. Случайная повторная выборка.
68. Случайная бесповторная выборка.
69. Механическая выборка.
70. Типическая выборка.
71. Серийная выборка.
72. Браковка и восстановление данных.

В результате изучения темы студент должен:

знать:

- методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);
- методы проверки гипотез, основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в экологических исследованиях (ПК-3);

уметь:

- использовать методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов (УК-1);

- определять количественные зависимости между изучаемыми признаками и обобщать результаты статистической обработки результатов исследований (ПК-3);

владеть:

- способностью применять методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (УК-1);

- методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и формулирования выводов, форм представления результатов (ПК-3).

Во время экзамена обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» то компетенции УК-1, ПК-3 сформированы, если «неудовлетворительно», то не сформированы

#### **4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Знает методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по эко-	Повышенный уровень

	<p>логии и природопользованию; методы проверки гипотез, основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в экологических исследованиях. Умеет использовать методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов; определять количественные зависимости между изучаемыми признаками и обобщать результаты статистической обработки результатов исследований. Владеет способностью применять методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и формулирования выводов, форм представления результатов.</p>	
Хорошо	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; методы проверки гипотез, основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в экологических исследованиях. Умеет использовать методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов; определять количественные зависимости между изучаемыми признаками и обобщать результаты статистической обработки результатов исследований. Владеет способностью применять методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и формулирования выводов, форм представления результатов.</p>	Базовый уровень
Удовлетворительно	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в</p>	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)

	<p>изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Знает методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; методы проверки гипотез, основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в экологических исследованиях. Умеет использовать методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов; определять количественные зависимости между изучаемыми признаками и обобщать результаты статистической обработки результатов исследований. Владеет способностью применять методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и формулирования выводов, форм представления результатов.</p>	
<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Не знает методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; методы проверки гипотез, основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в экологических исследованиях. Не умеет использовать методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов; определять количественные зависимости между изучаемыми признаками и обобщать результаты статистической обработки результатов исследований. Не владеет способностью применять методы математического анализа в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и формулирования выводов, форм представления результатов.</p>	<p>Компетенция не сформирована</p>

Если обучающийся на экзамене по дисциплине получил оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», то требуемая компетенции УК-1, ПК-3 считаются сформированными, если «неудовлетворительно», то не сформированными.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы исследований и обработка информации в природопользовании» проводится в виде устного экзамена с целью определения уровня знаний, умений и навыков.

Образовательной программой 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов.

Во время экзамена обучающийся должен дать развернутый ответ на полученный вопрос. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу. Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать знания (умения, навыки), характеризующих этапы формирования компетенций. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.





**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(КГУ)**

**ПРИКАЗ**

19.09.2023

№

02.01-249/02-Л

Курган

О внедрении бально-рейтинговой системы контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся в Лесниковском филиале

В соответствии с приказом «О создании филиалов федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет» и о внесении изменений в устав федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет» от 22.12.2022 № 1292 и Положения о бально-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся, утвержденного решением Ученого совета ФГБОУ ВО «КГУ» от 01.07.2023 г. (Протокол №8)

**ПРИКАЗЫВАЮ:**

Для реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры очной и очно-заочной формам обучения в Лесниковском филиале ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет» внедрить реализацию бально-рейтинговой системы для контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся филиала с 01.09.2023.

Первый проректор

Т.Р. Змызгова

# Лист согласования

Внутренний документ "О внедрении бально-рейтинговой системы контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся в (№ 02.01-249/02-П от 19.09.2023)"  
Ответственный: Есембекова Алия Ураловна

Дата начала: 19.09.2023 11:55 Дата окончания: 19.09.2023 13:22

Согласовано

Должность	ФИО	Виза	Комментарии	Дата
Документовед	Нохрина Ольга Владимировна	Согласовано		19.09.2023 11:57
Начальник управления	Григоренко Ирина Владимировна	Согласовано		19.09.2023 13:22