Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ермаков Алексей Михайлович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 04.11.2026 01:59:56
Уникальный программный ключ:
820dd736c6564d02e9f00c4043156a3692d52b7e

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по УР и ЦТ
_____Ширяев С.Г.
«24 » марта 2026 г.
м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистические методы в природопользовании

Направление подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность программы **Экология и природопользование**

Форма обучения **Очная, заочная**

Программа разработана:

Турчин В.В. _____ зав. кафедрой канд. с.-х. наук доцент
ФИО (подпись) (должность) (ученая степень) (ученое звание)

Рекомендовано:
Заседанием кафедры агрохимии и экологии им. профессора Е.В. Агафонова

протокол заседания от 10.03.2026 г. № 12 Зав. кафедрой _____ Турчин В.В.
(подпись) ФИО

п. Персиановский, 2026 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1);

способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3).

Индикаторы достижения компетенций:

использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования (ОПК-1.1).

обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды с использованием статистических методов (ОПК-3.4).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование представлены в таблице.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ОПК-1	способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	*Знание:* базовых знаний в области математики *Умение:* использовать базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования *Навык:* анализа данных в области экологии и природопользования с использованием математических знаний
ОПК-3	способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.4 обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды с использованием статистических методов	*Знание:* методов оценки репрезентативности выборок экологических данных, методов статистического описания достоверности различий и закономерностей *Умение:* использовать методы описательной и доказательной статистики при математической обработке данных фундаментальных и прикладных экологических исследований *Навык:* профессионального статистического анализа, планирования эксперимента с использованием математической модели объекта экологического исследования

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Курс, семестр	Трудоемкость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет с оценк./зачет)
		Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.		
заочная форма обучения 2022 год набора						
3/6	3/108	4	6	0,2	97,8	зачет
очная форма обучения 2023 год набора						
3/5	3/108	18	36	0,2	53,8	зачет
заочная форма обучения 2023 год набора						
3/6	3/108	4	6	0,2	97,8	зачет
очная форма обучения 2024 год набора						
3/5	3/108	18	36	0,2	53,8	зачет
заочная форма обучения 2024 год набора						
3/6	3/108	4	6	0,2	97,8	зачет
очная форма обучения 2025 год набора						
3/5	3/108	18	36	0,2	53,8	зачет
заочная форма обучения 2025 год набора						
3/6	3/108	4	6	0,2	97,8	зачет
очная форма обучения 2026 год набора						
3/5	3/108	18	36	0,2	53,8	зачет
заочная форма обучения 2026 год набора						
3/6	3/108	4	6	0,2	97,8	зачет

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Структура дисциплины состоит из разделов (тем):

Структура дисциплины	
Раздел 1 «Статистика и математическая экология»	**Раздел 2** «Профессиональный статистический анализ в экологии и природопользовании»

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			очно	заочно
			2023 2024 2025 2026	2022 2023 2024 2025 2026
1	Раздел 1 «Статистика и математическая экология»	Лекция 1 Статистические данные в экологии и природопользовании Вид занятия: проблемная лекция. Лекция-визуализация выполненная в мультимедийном стиле формата ppt приложения Power point	2	1

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			очно	заочно
			2023 2024 2025 2026	2022 2023 2024 2025 2026
		программы Microsoft Office.		
		Лекция 2 Корреляция, факторный анализ и регрессия. Понятие корреляционной зависимости. Характеристика корреляционной связи по тесноте и форме. Изучение корреляционных зависимостей табличным, графическим и аналитическими методами. Парная корреляция. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	4	
		Лекция 3 Использование корреляционной связи для сравнения выборок. Понятие множественной корреляции. Ранговая корреляция. Методы интерпретации корреляционных связей (корреляционных матриц). Кластерный анализ. Понятие метода главных компонент (МГК) и факторного анализа (ФА). Вид занятия: проблемная лекция. Лекция-визуализация выполненная в мультимедийном стиле формата ppt приложения Power point программы Microsoft Office.	4	1
2	Раздел 2 «Профессиональный статистический анализ в экологии и природопользовании»	Лекция 4 Методы и этапы статистического анализа данных. Репрезентативность выборки Вид занятия: проблемная лекция	2	1
		Лекция 5 Одномерные статистические модели. Условия применения. Генеральная и выборочные совокупности. Основные требования к выборочной совокупности (массовость, однородность, случайность, независимость). Основные геоэкологические задачи одномерных статистических моделей - оценка параметров объектов, статистическая проверка гипотез. Вид занятия: Лекция-визуализация выполненная в мультимедийном стиле формата ppt приложения Power point программы Microsoft Office.	3	
		Лекция 6 Статистическая оценка параметров геоэкологических объектов. Функция распределения плотности вероятности, дискретное и непрерывное распределение. Характеристика функций распределения и их свойства: математическое ожидание, мода, медиана, диспер-	3	1

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			очно	заочно
			2023 2024 2025 2026	2022 2023 2024 2025 2026
		сия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, асимметрия и эксцесс. Построение и анализ гистограмм. Средние значения в геоэкологии и их использование для решения различных задач. Средние: арифметическое, взвешенное, квадратическое, кубическое, геометрическое. Точность оценок. Функции распределения вероятностей случайных величин. Статистические гипотезы и критерии их проверки. Вид занятия: Лекция-визуализация выполненная в мультимедийном стиле формата ppt приложения Power point программы Microsoft Office.		
ИТОГО			18	4

3.3 Содержание практических занятий по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки.*	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения	
				очно	заочно
				2023 2024 2025 2026	2022 2023 2024 2025 2026
1	Раздел 1 «Статистика и математическая экология»	**Практическое занятие № 1** Классификация признаков. Типы данных. Типы величин в экологии и природопользовании. *Метод проведения занятия – мозговой штурм.*	Контрольный устный или письменный опрос	4	0,5
		Практическое занятие № 2 Составление выборок, подготовка данных для статистической обработки, проверка принадлежности крайних минимальных и максимальных значений к выборке. *Метод проведения занятия – мозговой штурм.* *Элементы практической подготовки: освоение методики группировки статистических данных*	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана, тесты	4	0,5
		Практическое занятие №3 Средние величины и показатели вариации, порядок их расчета Выполнение кейс заданий	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана,	4	1

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки.*	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения	
				очно	заочно
				2023 2024 2025 2026	2022 2023 2024 2025 2026
			тесты		
2	Раздел 2 «Профессиональный статистический анализ в экологии и природопользовании»	**Практическое занятие №4** Расчет статистических параметров распределения анализируемых геоэкологических параметров. Построение и анализ гистограмм, проверка статистических гипотез распределения с использованием программных продуктов STATISTICA и Excel *Используется разбор конкретных ситуаций и работа в малых группах.* *Элементы практической подготовки: отработка навыков построения и анализа гистограмм с использованием программных продуктов STATISTICA и Excel*	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана, тесты	4	1
		Практическое занятие №5. Изучение корреляционных зависимостей (парная, ранговая корреляция, факторный и кластерный анализ). *Используется разбор конкретных ситуаций и работа в малых группах*	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана, тесты	4	0,5
		Практическое занятие №6. Оценка значимости различия значений математического ожидания и дисперсии распределения по параметрическим и непараметрическим критериям. *Используется разбор конкретных ситуаций и работа в малых группах*	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана, тесты	4	0,5
		Практическое занятие №7. Интерпретация результатов статистической обработки геоэкологических данных *Используется разбор конкретных ситуаций и работа в малых группах* *Элементы практической подготовки: отработка навыков интерпретации и анализа результатов статистической обработки экологических данных*	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана, тесты	4	1
		Практическое занятие №8. Методы многомерного анализа *Используется разбор конкретных ситуаций и работа в малых группах*	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана, тесты	4	0,5
		Практическое занятие №9. Математическая модель объекта *Используется разбор конкретных ситуаций и работа в малых группах*	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана,	4	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки.*	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения	
				очно	заочно
				2023 2024 2025 2026	2022 2023 2024 2025 2026
			тесты		
Итого				36	6

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов / форма обучения	
			2023 2024 2025 2026	2022 2023 2024 2025 2026
			Очная	Заочная
1	**Раздел 1** «Статистика и математическая экология»	Подготовка к опросу. Подготовка к зачету.	26,8	46,8
2	**Раздел 2** «Профессиональный статистический анализ в экологии и природопользовании»	Подготовка к опросу. Подготовка к зачету.	27	48
5	**Раздел 1** «Статистика и математическая экология», **Раздел 2** «Профессиональный статистический анализ в экологии и природопользовании»	Подготовка к зачету.	-	4
Контактные часы на промежуточную аттестацию			0,2	0,2
Итого			54	98

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 1. «Статистика и математическая экология» Подготовка домашнего задания.	Балдин, К. В. Общая теория статистики : учебное пособие / К. В. Балдин, А. В. Рукосуев. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-394-01872-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/229541. — Режим доступа: для авториз. пользователей. Шорохова, И. С. Статистические методы анализа : учебное пособие / И. С. Шорохова, Н. В. Кисляк, О. С. Мариев ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – 2-е изд., стер. – Москва : Флинта : Уральский федеральный университет (УрФУ), 2017. – 301 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482354 . – ISBN 978-5-9765-3279-3. – ISBN 978-5-7996-1633-5 (Изд-во Урал. ун-та). – Текст : электронный.	https://e.lanbook.com/book/229541 https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482354
Раздел 2. «Профессиональный статистический анализ в экологии и природопользовании» Подготовка домашнего задания.	Рудяга, А. А. Компьютерно-ориентированный практикум по применению статистических методов и моделей : учебное пособие : [16+] / А. А. Рудяга, А. А. Трегубова, Э. А. Федотова ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2016. – 204 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567306. – Библиогр.: с. 193. – ISBN 978-5-7972-2184-5. – Текст : электронный.	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567306

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Код компетенции / Индикатор достижения компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности

Код компетенции / Индикатор достижения компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
(ОПК-1/ОПК-1.1)	способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	базовые знания в области математики	использовать базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	анализа данных в области экологии и природопользования с использованием математических знаний
(ОПК-3/ОПК-3.4)	способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды с использованием статистических методов	методы оценки репрезентативности выборок экологических данных, методы статистического описания достоверности различий и закономерностей	использовать методы описательной и доказательной статистики при математической обработке данных фундаментальных и прикладных экологических исследований	профессионального статистического анализа, планирования эксперимента с использованием математической модели объекта экологического исследования

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой «зачтено», «не зачтено» в форме зачета.

5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обу-	*Критерии и показатели оценивания результатов обучения*

чения по дисциплине	*«не зачтено»*	*«зачтено»*		
I этап **Знать** базовые знания в области математики **(ОПК-1/ОПК-1.1)**	**Фрагментарные знания** базовые знания в области математики / **Отсутствие знаний**	**Неполные знания** базовые знания в области математики	**Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания** базовые знания в области математики	**Сформированные и систематические знания** базовые знания в области математики
II этап **Уметь** использовать базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования **(ОПК-1/ОПК-1.1)**	**Фрагментарное умение** использовать базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования / **Отсутствие умений**	**В целом успешное, но не систематическое умение** использовать базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	**В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение** использовать базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	**Успешное и систематическое умение** использовать базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования
III этап **Владеть навыками** анализа данных в области экологии и природопользования с использованием математических знаний **(ОПК-1/ОПК-1.1)**	**Фрагментарное применение навыков** анализа данных в области экологии и природопользования с использованием математических знаний / **Отсутствие навыков**	**В целом успешное, но не систематическое применение** анализа данных в области экологии и природопользования с использованием математических знаний	**В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков** анализа данных в области экологии и природопользования с использованием математических знаний	**Успешное и систематическое применение навыков** анализа данных в области экологии и природопользования с использованием математических знаний
I этап **Знать** методы оценки репрезентативности выборок экологических данных, методы статистического описания достоверности различий и закономерностей **(ОПК-3/ОПК-3.4)**	**Фрагментарные знания** методов оценки репрезентативности выборок экологических данных, методов статистического описания достоверности различий и закономерностей / **Отсутствие знаний**	**Неполные знания** методов оценки репрезентативности выборок экологических данных, методов статистического описания достоверности различий и закономерностей	**Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания** методов оценки репрезентативности выборок экологических данных, методов статистического описания достоверности различий и закономерностей	**Сформированные и систематические знания** методов оценки репрезентативности выборок экологических данных, методов статистического описания достоверности различий и закономерностей
II этап **Уметь** использовать методы описательной и	**Фрагментарное умение** использовать методы описательной и	**В целом успешное, но не систематическое умение**	**В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение**	**Успешное и систематическое умение** использовать методы

Результат обучения по дисциплине	*Критерии и показатели оценивания результатов обучения*			
	«не зачтено»	*«зачтено»*		
доказательной статистики при математической обработке данных фундаментальных и прикладных экологических исследований **(ОПК-3/ОПК-3.4)**	доказательной статистики при математической обработке данных фундаментальных и прикладных экологических исследований / **Отсутствие умений**	использовать методы описательной и доказательной статистики при математической обработке данных фундаментальных и прикладных экологических исследований	использовать методы описательной и доказательной статистики при математической обработке данных фундаментальных и прикладных экологических исследований	описательной и доказательной статистики при математической обработке данных фундаментальных и прикладных экологических исследований
III этап **Владеть навыками** профессионального статистического анализа, планирования эксперимента с использованием математической модели объекта экологического исследования **(ОПК-3/ОПК-3.4)**	**Фрагментарное применение навыков** профессионального статистического анализа, планирования эксперимента с использованием математической модели объекта экологического исследования / **Отсутствие навыков**	**В целом успешное, но не систематическое применение** профессионального статистического анализа, планирования эксперимента с использованием математической модели объекта экологического исследования	**В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков** профессионального статистического анализа, планирования эксперимента с использованием математической модели объекта экологического исследования	**Успешное и систематическое применение навыков** профессионального статистического анализа, планирования эксперимента с использованием математической модели объекта экологического исследования

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, и включает устный опрос, тестирование, письменные контрольные работы.

Примерные вопросы для промежуточного контроля
(контрольного письменного или устного опроса, зачета)

1. Статистическое наблюдение. Формы, виды, способы наблюдения.
2. Два вида контроля статистических ошибок. Способы достоверности статистических данных.
3. Сводка статистических данных.
4. Группировка статистических данных. Виды.
5. Выбор группировочных признаков.
6. Принципы построения статистических показателей.
7. Средние величины, их формы выражения и виды.
8. Понятие вариации, размах вариации, пути отклонения.
9. Понятие и виды ряда динамики.
10. Индексный анализ.

11. Показатели изменения уровня ряда.
12. Понятие, методы статистического прогнозирования.
13. Основы выборочного метода.
14. Корреляционно-регрессионный анализ.
15. Средние значения в геоэкологии и их использование для решения различных задач.
16. Условия применения одномерных статистических моделей.
17. Статистический анализ и моделирование пространственных переменных и решаемые задачи в геоэкологии.
18. Сущность регрессионного анализа и его применения в геоэкологии и природопользовании.
19. Статистическая оценка параметров природных объектов и процессов.
20. Можно ли рассматривать географические и экологические объекты как случайные величины?

Примерные задания для тестов

1. Для вероятностного описания экологических процессов и явлений, обладающих многовариантностью исходов, удобно оперировать понятием:
А). событие
Б). числовая характеристика
В). случайная величина
Г). временной ряд

2. Квадрат физической размерности исходной случайной величины имеет числовая характеристика:
А). среднее арифметическое
Б). дисперсия
В). мода
Г.) медиана

3. Коэффициент вариации Cx, выражающийся в процентах, определяет:
А). степень изменчивости случайной величины
Б). степень разбросанности (рассеяния) случайной величины относительно среднего арифметического
В). наибольшую вероятность какого-либо значения случайной величины
Г). степень асимметричности кривой распределения относительно среднего арифметического
Д). степень крутости кривой распределения

4. Корреляционную связь между явлениями нельзя охарактеризовать по одному из следующих пунктов:
А). прямая или обратная
Б). парная или множественная
В). линейная или нелинейная
Г). непрерывная или дискретная
Д). сильная или слабая

5. При анализе временного ряда, выявляя степень его изменчивости, вычисляют:
А). коэффициент линейной корреляции
Б). корреляцию с запаздыванием
В). автокорреляционную функцию
Д). коэффициент парной корреляции

Примерные темы докладов и презентаций

1. Математические модели экологических процессов.
2. Интерполяция, аппроксимация, экстраполяция как аналитические методы.
3. Статистические оценки параметров распределения случайных величин.
4. Статистические оценки гипотез об экологических моделях.
5. Многофакторные эколого-математические модели.
6. Метод наименьших квадратов.
7. Основные положения теории вероятностей.
8. Элементы линейного программирования в геоэкологии.

Задания для подготовки к зачёту

ОПК-1/ОПК-1.1

Знать базовые знания в области математики

1. Сформулируйте определение функции. Что называется областью определения функции.
2. Среднеарифметическое значение.

Уметь использовать базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования

1. Вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленную дисперсию и исправленное среднее квадратическое отклонение, учитывая, что c=23, h=23-22=1.
2. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости $\alpha = 0{,}025$ проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности с данным эмпирическим распределением выборки

Н**авык** анализа данных в области экологии и природопользования с использованием математических знаний

1. В таблице представлены данные по содержанию подвижных форм марганца, меди и цинка в пахотном слое почвы при различных вариантах агротехнологии. Методом однофакторного дисперсионного анализа выявить, влияет ли способ обработки на содержание тяжелых металлов в пахотном слое.

Таблица − Данные по содержанию подвижных форм тяжелых металлов (Mn, Cu, Zn) в пахотном слое почвы при различных вариантах агротехнологии

Варианты	Способы обработки								
	Марганец (Mn)			Медь (Cu)			Цинк (Zn)		
	$Д_1$	$Д_2$	$Д_3$	$Д_1$	$Д_2$	$Д_3$	$Д_1$	$Д_2$	$Д_3$
000	13,5	17,5	15,4	0,98	0,71	0,69	0,99	1,06	1,21
111	28,0	15,8	15,1	1,42	0,79	1,45	1,63	1,05	1,06
222	18,6	18,6	12,5	1,34	0,88	1,32	1,24	0,76	0,76
333	26,1	25,8	21,6	2,00	1,18	1,40	1,33	1,57	1,30
Среднее	21,6	19,4	16,2	1,44	0,89	1,22	1,30	1,20	1,08

1. Постройте модель роста популяции с ежегодным приростом 6 %, а начальная численность 200 экз. Через сколько лет численность удвоится?

ОПК-3/ОПК-3.4

Знать методы оценки репрезентативности выборок экологических данных, методы статистического описания достоверности различий и закономерностей

1. От чего зависит многолетняя тенденция? Виды тенденций.
2. Дайте определение динамического ряда.

Уметь использовать методы описательной и доказательной статистики при математической обработке данных фундаментальных и прикладных экологических исследований

1. Исходный вариационный ряд оценок признака (например, степень загрязнения почвы тяжелыми металлами в 10-балльной шкале) у 10 объектов имеет вид: 2, 8, 4, 3, 5, 9, 2, 10, 6, 6. Ранжировать ряд.
2. Распределить следующие данные в вариационный ряд и построить гистограмму распределения.

3,5	2,3	2,9	3,1	3,2	3,5
3,1	2,9	4,0	2,2	3,1	2,4
3,6	2,5	4,1	4,4	3,2	3,3
3,8	3,2	3,0	2,8	2,4	2,5

Н**авык** профессионального статистического анализа, планирования эксперимента с использованием математической модели объекта экологического исследования

1. При оценке влияния автомобильной магистрали на состояние древесной растительности были проведены исследования по определению площади листовой пластинки у тополя, произрастающего на разном расстоянии от дороги. Влияет ли удаленность от дороги на площадь листовой пластинки тополя ($см^2$), если получились следующие результаты измерений?

Расстояние от дороги (м)	Повторности				
	1	2	3	4	5
100-500	39	39	37	41	36
500-1000	41	40	39	40	38
1500-2000	42	40	39	42	40
2000-2500	42	45	43	42	40

2. Известно, что каждую минуту на земле рождается 240 человек, а умирает 120. В настоящее время население земного шара равно 6,5 млрд человек. Емкость среды нашей планеты по оценкам ряда ученых (при прогрессивном и грамотном ведении хозяйства) приблизительно равно 20 млрд человек. Используя модель Ферхюльста, попытайтесь спрогнозировать, через сколько лет должен прекратиться рост населения, и каким оно будет

Оценочные средства закрытого и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации

ОПК-1 - способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-1.1 - использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования

Задания закрытого типа:

1. Предметом изучения статистики являются статистические

а) единицы;

б) совокупности;

в) показатели;

г) таблицы.

Правильный ответ: б.

2. Элементы статистической совокупности характеризуются

а) массовостью;

б) независимостью;
в) однородностью;
г) системностью.
Правильный ответ: а,в.

3. Группировка, в которой исследуются взаимосвязи варьирующих признаков в пределах однородной совокупности, называется
а) комбинированной;
б) типологической;
в) аналитической;
г) структурной.
Правильный ответ: в.

4. Статистическая совокупность – это множество единиц изучаемого явления, объединенных качественной (1), определенной (2), (3) состояний отдельных единиц и наличием (4).
а) вариации;
б) целостностью;
в) взаимозависимостью;
г) однородностью.
Правильный ответ: 1-г, 2-б, 3-в, 4-а.

5. Укажите соответствие определения различным назначениям научных исследований
1. исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач;
2. экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды;
3. исследования, направленные на определение перспективности работы над темой, нахождение путей решения научных задач.
а). Фундаментальные;
б). Прикладные;
в). Поисковые.
Правильный ответ: 1-б, 2-а, 3-в

.Задания открытого типа:

1. Свойство, характеризующее черты и особенности, присущие единицам изучаемой совокупности – это _____
Правильный ответ: признак.

2. _____ выборки – это степень соответствия характеристик выборки истинным характеристикам биологического объекта.
Правильный ответ: репрезентативность.

3. Достаточным уровнем достоверности в экологических исследованиях принято считать _____
Правильный ответ: $p < 0,05$.

4. Применение в экологических исследованиях методов математической статистики определяется тем, что экосистемы являются стохастически-_____ системами

Правильный ответ: детерминированными.

5. Статистическая значимость различий между выборками по величине интегрального показателя стабильности развития определяется по t - критерию _____

Правильный ответ: Стьюдента.

6. Ошибка при оценке плотности популяции должна составлять не более _____
Правильный ответ: 20%.

7. _____ это процент пробных площадок, на которых встречается данный вид

Правильный ответ: встречаемость.

8. Кумулята – это _____ изображение статистического ряда накопленных данных полученной информации
Правильный ответ: графическое.

9. Закон распределения вероятностей непрерывной случайной величины задается функцией _____
Правильный ответ: распределение.

10. По классическому закону вероятности вероятность случайного события А определяется формулой _____
Правильный ответ: P (A) = m/n.

11. Числовой характеристикой случайной величины является _____
Правильный ответ: дисперсия.

12. Совокупность всех возможных однородных объектов, изучаемых по определенному признаку (качественному или количественному), в математической статистике называется _____
Правильный ответ: генеральная совокупность.

13. Какая будет степень изменчивости признаков при V = 35 % _____
Правильный ответ: сильная.

14. Целенаправленное сосредоточение внимания исследователя на явлениях эксперимента или природы, их количественная и качественная регистрация называется _____

Правильный ответ: наблюдение.

15. Значения коэффициента корреляции всегда располагаются в диапазоне _____

Правильный ответ: -1 до 1.

ОПК-3 - способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3.4 - обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды с использованием статистических методов

Задания закрытого типа:

1. Задачи и выводы о природе экспериментальных данных могут быть

а) общими и детализированными;

б) статистическими и математическими;

в) специальными и простыми;

г) выборочными и грубыми.

Правильный ответ: а.

2. В зависимости от используемых инструментов (методов) сбора полевой (первичной) информации исследования можно разделить на:

а) количественное;

б) первичное;

в) качественное;

г) лабораторное.

Правильный ответ: а,в.

3. Закон распределения случайных величин НЕ может быть представлен в виде

а) таблицы;

б) формулы;

в) графика;

г) схемы.

Правильный ответ: г.

4. Установите последовательность проведения регрессионного анализа полученных экспериментальных данных

а) идентификация переменных;

б) формулировка задачи;

в) сбор статистических данных;

г) интерполяция результатов, анализ, оптимизация и прогнозирование.

Правильный ответ: б), а), в), г).

5. Расположите соответствие определений терминам образцов проб для агрохимического анализа

1). аналитическая проба;

2). средняя проба;

3). точечная проба;

4). лабораторная проба.

а). проба определенного объема, взятое из одного места объекта;

б). проба материала, предназначенная одного или нескольких видов испытаний;

в). приготовленная путем усреднения и отбора необходимого количества, предназначенная для всех лабораторных испытаний;

г). небольшое количество вещества, отобранное таким образом, чтобы его состав отвечал среднему составу анализируемого вещества.

Правильный ответ: 1-б, 2-г, 3-а, 4-в.

Задания открытого типа:

1. В результате анализа получены следующие данные: 8,6, 9,2, 10,3,10,5, 11,2. Рассчитайте размах выборки ___

Правильный ответ: 2,6.

2. Измерения всех неизвестных величин должны проводиться не менее _____ раз, за исключением случаев, когда повторение измерения невозможно (например, идет непрерывный нагрев образца, либо объект измерения портится от процедуры измерения).

Правильный ответ: 3-5.

3. После завершения всех вычислений, прежде чем записывать финальный результат измерений и его погрешность, полученные числа следует правильно окончательно округлить. Сначала округляется _____

Правильный ответ: погрешность.

4. Как правильно округлить данные 238 _____

Правильный ответ: 200.

5. Если результат анализа при построении кривой графическим методом очень отдалился от линии, что необходимо делать _____

Правильный ответ: повторить опыт в этой области.

6. Есть ли существенные различия между вариантами, если F = 5,2; Fтеор. = 2,2_____

Правильный ответ: да.

7. Если коэффициент корреляции (r) равен 0,65, то связь по силе считается _____

Правильный ответ: средняя.

8. С какой целью закладываются повторения эксперимента _____

Правильный ответ: уменьшения погрешности.

9. Метод прямого ранжирования предусматривает распределение факторов в последовательный ряд по _____степени влияния фактора

Правильный ответ: возрастанию.

10. Гипотеза, которая проверяется на согласованность с имеющимися выборочными (эмпирическими) данными _____ гипотеза

Правильный ответ: нулевая.

11. Напишите в виде формулы сущность графического метода обработки опытных данных для двух переменных при прямолинейной зависимости _____

Правильный ответ: Y = f (x).

12. Установление отклонения полученного значения от среднего для каждого варианта – характеризуют _____ определения

Правильный ответ: погрешность.

13. Обычно такие ошибки проявляются при записи измеренной величины на фоне результатов анализов других проб, например ошибка в порядке числа: 12,2 вместо 122. В данном случае какой вид ошибки допущен _____

Правильный ответ: грубая.

14. Как расшифровывается НСР _____

Правильный ответ: наименьшая существенная разность.

15. Данная формула: Y = a + bX, называется уравнением _____
Правильный ответ: линейной регрессии.

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

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ;
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

Для достижения комплексной оценки качества учебной работы обучающихся внедрена балльно-рейтинговой системы оценки учебных достижений обучающихся.

Балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся направлена на решение следующих задач:

- повышение мотивации обучающихся к освоению образовательных программ путем более высокой дифференциации оценки их учебной работы;
- повышение уровня организации образовательного процесса в университете.

Порядок начисления баллов доводятся до сведения каждого обучающегося в начале семестра изучения дисциплины.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 85 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 15 –баллов).

Общий балл текущего контроля складывается из следующих составляющих:

- посещаемость – студенту, посетившему все занятия, начисляется 20 баллов;
- выполнение заданий по дисциплине в течение семестра в соответствии с учебным планом. Студенту, выполнившему в срок и с высоким качеством все требуемые задания, начисляется максимально 20 баллов;
- контрольные мероприятия – максимальная оценка 25 баллов.
- бонусы - 20 балов. До проведения промежуточной аттестации преподаватель может в качестве поощрения начислить обучающемуся до 20 дополнительных (бонусных) баллов за проявление академической активности в ходе изучения дисциплины, выполнение индивидуальных заданий с оценкой «отлично», активное участие в групповой проектной работе, непо-

средственное участие в НИРС и т.п. Начисление бонусных баллов производится на последнем занятии.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине, закрываемой семестровой аттестацией, равна 100.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

ГРАФИК контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине

№ и наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Индикатор достижения компетенции	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.)	Срок проведения контрольного мероприятия
Владение методами оценки репрезентативности выборок экологических данных	ОПК-1	ОПК-1.1	I, II, III этапы	Тестирование, вопросы устного и письменного характера	3-е занятие
Владение методами профессионального статистического анализа, планирования эксперимента с использованием математической модели объекта экологического исследования	ОПК-3	ОПК-3.4	I, II, III этапы	Тестирование, вопросы устного и письменного характера, защита рефератов и презентаций	6-е занятие

Устный опрос – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. *Фронтальный* опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

Индивидуальный опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Критерии и шкалы оценивания устного опроса

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные опросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

Тестирование. Основное достоинство ***тестовой формы контроля*** – простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы. Тест формирует полноту знаний теоретического контролируемого материала.

Критерии и шкалы оценивания тестов

Критерии оценки при текущем контроле
процент правильных ответов менее 40 (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»);
процент правильных ответов 40 – 59 (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно»)
процент правильных ответов 60 – 79 (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо»)
процент правильных ответов 80-100 (по 5 бальной системе контроля – оценка отлично»)

Критерии и шкалы оценивания рефератов (докладов)

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
5	Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с докладом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок. Полностью оформлен в соответствии с требованиями.
4	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, допущены несколько существенных ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с докладом, но недостаточно полно.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок, но с некоторыми недоработками.
3	Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются отдельные недочеты в оформлении.
2 и ниже	Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Ответы на связанные с докладом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале доклада.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются существенные недочеты в оформлении.

Критерии и шкалы оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сде-	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснова-

			ланы и/или обоснованы.	ны.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с привидением примеров и/или

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, защиты курсовой работы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Действие	Сроки заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача заданий к зачету	1 занятие	На лекциях, по интернет	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Консультации	в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Зачет	в сессию	компьютерное тестирование	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Формирование оценки («зачтено»/ «не зачтено»)	На зачете	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Шорохова, И. С. Статистические методы анализа : учебное пособие / И. С. Шорохова, Н. В. Кисляк, О. С. Мариев ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – 2-е изд., стер. – Москва : Флинта : Уральский федеральный университет (УрФУ), 2017. – 301 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482354 . – ISBN 978-5-9765-3279-3. – ISBN 978-5-7996-1633-5 (Изд-во Урал. ун-та). – Текст : электронный.	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482354
Рудяга, А. А. Компьютерно-ориентированный практикум по применению статистических методов и моделей : учебное пособие : [16+] / А. А. Рудяга, А. А. Трегубова, Э. А. Федотова ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2016. – 204 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567306. – Библиогр.: с. 193. – ISBN 978-5-7972-2184-5. – Текст : электронный.	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567306
Дополнительная литература	**Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС**
Балдин, К. В. Общая теория статистики : учебное пособие / К. В. Балдин, А. В. Рукосуев. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-394-01872-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/229541. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/229541

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в пе-

риодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 5.4 РПД.

Методические рекомендации по подготовке доклада.

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления(регламент– 7-10 мин.).

Выполнение индивидуальных типовых задач.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Перечень лицензионного программного обеспечения
Win10 Товарный чек № E-19276121 от 15.08.2019 г. ООО «ДНС Ритейл»; Win10H Договор № B-00432798 от 12.12.2018 ООО «ДНС Ри-тейл» Microsoft Office 2019 для дома и учебы Russian Only Medialess P2 (BOX) Договор № B-00432798 от 12.12.2018 ООО «ДНС Ритейл»;
Перечень свободно распространяемого программного обеспечения
OpenOffice, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader; Skype; Unreal commander, лицензия freeware; Google Chrome, лицензия freeware; 7-zip, GNU Lesser General Public License
Перечень программного обеспечения отечественного производства

Zoom Тариф Базовый, ZoomVideoCommunications, Inc. Dr.Web Договор № РГА01140022 от «16» Января 2025 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ» Yandex Browser

Перечень профессиональных баз данных

1. БД «AGROS» режим доступа: http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R
2. БД «AGRO» режим доступа https://agro.ru/
3. БД «Почвенно-географическая база данных России» режим доступа https://soil-db.ru/

Перечень информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	http://www.gks.ru
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области	http://www.don-agro.ru
Официальный портал правительства Ростовской области	http://www.donland.ru
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
Официальный сайт Росприроднадзора РФ	http://www. rpn.gov.ru
Современные направления экотуризма	https://glonasstravel.com/destination/vidy-turizma/ekoturizm/
ГОСТ Р 56642-2015 Туристские услуги. Экологический туризм. Общие требования	http://docs.cntd.ru/document/1200124943
Интернет портал для поддержки экологических проектов и организаций России	https://ecodelo.org/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения учебных занятий - оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы – оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Оснащенность и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
Аудитория № 173 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (телевизор (1)); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин - стенды (1); плакаты (4); глобус (1).	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 24
Аудитория № 176 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, укомплектовано специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (компьютеры (1) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступ в электрон-	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 24

ную информационно-образовательную среду организации); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин. Win10H Договор № В-00432798 от 12.12.2018 ООО «ДНС Ри-тейл»; Microsoft Office 2019 длядомаиуче-бы Russian Only Medialess P2 (BOX) Договор № В-00432798 от 12.12.2018 ООО «ДНС Ритейл»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяе-мое ПО, GNU Lesser Gen-eral Public License; ГИС QGIS GNU General Public Li-cense v2	