



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Биолого-почвенный факультет
Кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ
Декан биолого-почвенного факультета
А. Н. Матвеев
«21» марта 20 25 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: **Б1.В.17 «МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
СТАТИСТИКИ В ПОЧВОВЕДЕНИИ»**

Направление подготовки: 06.03.02 «Почвоведение»

Направленность (профиль) подготовки: Управление земельными ресурсами

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК
биолого-почвенного факультета

Протокол № 5 от «21» марта 20 25 г.

Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 5

От «12» марта 20 25 г.

Зав. кафедрой С.Л. Куклина

Иркутск 2025

Содержание

	стр.
Цель и задачи дисциплины	3
Место дисциплины в структуре ОПОП	3
Требования к результатам освоения дисциплины	3
Содержание и структура дисциплины	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3 Содержание учебного материала	8
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	10
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	11
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	12
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
а) перечень литературы	15
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	14
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	14
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	14
6.2. Программное обеспечение	15
6.3. Технические и электронные средства обучения	15
VII. Образовательные технологии	16
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	17

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у студентов системы теоретических знаний и практических навыков в математической обработке результатов анализов, приобретение навыков статистической обработки результатов изучения почв, с применением компьютерной техники и пакетов статистических программ.

Задачи: сформировать у бакалавров-почвоведов основы системных представлений из области статистики; знакомство с современными методами обработки данных; овладение методами анализа данных, реализованных в современных статистических пакетах. Рассмотреть почву как сложную природную систему и необходимость ее изучения с помощью математического моделирования. Изучить классификацию, основные свойства, принципы построения и направления использования математических моделей. Приобрести элементарные практические навыки по математическому моделированию почвенных процессов.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы математической статистики в почвоведении» относится к блоку 1 «Дисциплины» учебного плана по направлению 06.03.02 «Почвоведение» профиль «Управление земельными ресурсами» и является базовой дисциплиной, изучается в 6 семестре.

Базируется на знаниях, умениях, навыках, полученных студентами на предыдущем уровне образования (школа, колледж и пр.).

Знания, умения и навыки, полученные при прохождении дисциплины, будут использованы в процессе освоения базовых, вариативных дисциплин: «Почвоведение», «Агрохимия», «Мелиорация почв», «Мелиорация почв» и др.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.02 «Почвоведение» профиль «Управление земельными ресурсами»:

ПК-2. Способен к организации и проведению почвенных обследований в рамках крупномасштабной почвенной съемки, корректировке почвенных карт; эксплуатировать современную аппаратуру, оборудование и программное обеспечение полевых, лабораторных и камеральных исследований в области почвоведения, агроклиматологии, экологии, агропочвоведения, грунтоведения, мезоморфологии и морфоаналитической диагностики почв, палеопочвоведения; проектировать и применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических, ландшафтных карт и пояснительных записок в области землепользования и землеустройства, основы менеджмента и кадастровой оценки почв и земельных ресурсов; использовать ГИС

технологии и методы дистанционного зондирования почв, математической статистики для обработки результатов почвенных обследований.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-2 Способен к организации и проведению почвенных обследований в рамках крупномасштабной почвенной съемки, корректировке почвенных карт; эксплуатировать современную аппаратуру, оборудование и программное обеспечение полевых, лабораторных и камеральных исследований в области почвоведения, агроклиматологии, экологии, агропочвоведения, грунтоведения, мезоморфологии и морфоаналитической диагностики почв, палеопочвоведения; проектировать и применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических, ландшафтных карт и пояснительных записок в области землепользования и землеустройства, основы менеджмента и кадастровой оценки почв и земельных ресурсов; использовать ГИС технологии и методы дистанционного зондирования почв, математической статистики для обработки результатов почвенных обследований.	ИДК ПК2.3 Эксплуатирует современную аппаратуру, оборудование и программное обеспечение для полевых, лабораторных и камеральных исследований; использует ГИС технологии и методы дистанционного зондирования почв, математической статистики для обработки результатов	Знать: современные методы математической статистики основные подходы к математическому моделированию почвенных процессов и методов построения математических моделей. Уметь: проектировать и решать математические задачи в области почвоведения; использовать стандартные математические построения для решения конкретных задач при моделировании почвенных процессов. Владеть: навыками практической работы на компьютере с использованием стандартного программного обеспечения при моделировании почвенных процессов; использовать знания и умения в области математической статистики экологически безопасного растениеводства, сохранения уникальных почв.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, в том числе 0,17 зачетных единиц, 6 часов на зачет.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 50 часов (не менее 30%).

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятель ная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консульта- ция		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Раздел 1. Основы математической статистики в почвоведении	6	10,00	-	2	-	-	8	Устный опрос, КСР
2	Раздел 2. Описание сравнение данных	6	36,00	-	11	13	-	12	Устный опрос, КСР
3	Раздел 3. Способы обработки результатов исследований с	6	12,00	-	2	2	-	8	Рефераты, презентации, КСР

	помощью компьютерной техники								
4	Раздел 4. Статистические таблицы	6	4,00	-	1	1	-	2	Домашние задания, презентации, тестирование, КСР
	Итого		62, должно быть 72		16	16	-	30	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Раздел 1. Основы математической статистики в почвоведении	Подготовка к устному опросу	1-8неделя	8	Устный опрос	См. п. V
6	Раздел 2. Описание сравнение данных	Выполнение домашнего задания, устный опрос, с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	9-13 неделя	12	Устный опрос	См. п. V
6	Раздел 3. Способы обработки результатов исследований с помощью компьютерной техники	Написание реферата с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет, составление презентаций.	14-16 неделя	8	Реферат, презентация	См. п. V

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Раздел 4. Статистические таблицы	Выполнение домашнего задания, написание реферата с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет.	17-18 неделя	2	Домашнее задание, презентация	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 30						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - 30						

4.3. Содержание дисциплины

В лекционной части курса изучаются задачи, методы науки «Методы математической статистики в почвоведении», рассматриваются: история формирования дисциплины, планирование эксперимента, методы математической статистики.

Практические занятия заключаются в самостоятельной работе студентов с программами статистического анализа, учебниками, научными журналами и монографиями.

Введение. Задачи и специфика математической статистики в почвоведении. Основные направления современной статистики. Методы математической статистики в почвоведении».

Раздел 1. Основы математической статистики в почвоведении

Тема 1. Знакомство с историей математических методов исследований. Этапы применения статистики в научных исследованиях. Планирование эксперимента.

Тема 2. Ошибки в исследованиях почв, методология. Способы решения ошибок в статистике. Повторность. Совокупность. Представления данных. Группировка результатов исследований.

Тема 3. Вариации. Вариационные ряды. Графики, гистограммы, переменные. Частоты, распределение частот. Классы.

Раздел 2. Описание и сравнение данных

Тема 1. Центральная тенденция. Число степеней свободы. Вариационный размах. Дисперсия. Коэффициент вариации. Мода, медиана. Модальный класс. Среднее арифметическое. Среднее квадратичное отклонение.

Тема. 2. Альтернативная гипотеза. Вероятность. Выборочная и генеральная совокупность. Доверительные вероятности. Нормальное распределение. Нулевая гипотеза. Статистическая ошибка. Уровни значимости.

Тема 3. Критерий Стьюдента. Параметрические и непараметрические критерии. Поправка Бонферрони. Критерий Фишера.

Тема 4. Критерий Манна-Уитни. Ранжирование. Критерий соответствия хи-квадрат. Поправка на непрерывность Йейтса.

Тема 5. Корреляция. Корреляционная связь. Корреляционная зависимость. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Ошибка коэффициента корреляции. Регрессия. Коэффициент регрессии.

Раздел 3. Способы обработки результатов исследований с помощью компьютерной техники.

Тема 1. Программа Microsoft-Excel. Программа STATISTICA. Простейшие статистики.

Тема 2. Использование описательных статистик. Анализ данных.

Тема 3. Расчет критерия Стьюдента.

Тема 4. Корреляционный анализ.

Раздел 4. Статистические таблицы.

Тема 1. Значения t при различных уровнях значимости. Критические границы отношения R/δ .

Тема 2. Критические значения F для $\alpha=0,05$ и $\alpha=0,01$. Критические значения критерия U Манна-Уитни.

Тема 3. Критические значения χ^2 . Необходимые значения коэффициента корреляции r при различных уровнях значимости (P) и разном числе степеней свободы $df=n-2$.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	Раздел 1. Основы математической статистики и в почвоведении	-	-	-	-	ПК-2. ИДК _{ПК2.3}
2	Раздел 2 Описание и сравнение данных	1. Альтернативная гипотеза Вероятность. Выборочная и генеральная совокупности Доверительные вероятности. Нормальное распределение. Нулевая гипотеза. Статистическая ошибка. Уровни значимости. 2. Критерий Стьюдента Параметрические и непараметрические критерии. Поправка Бонферрони. Критерий Фишера. 3. Критерий Манна-Уитни Ранжирование. Критерий соответствия хи-квадрат Поправка на непрерывность Йейтса. 4. Корреляция Корреляционная связь Корреляционная зависимость. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Ошибка коэффициента корреляции Регрессия. Коэффициент регрессии.	13		Опрос, расчеты	ПК-2. ИДК _{ПК2.3}

3	Раздел 3. Способы обработк и результат ов исследова ний с помощью компьюте рной техники	1. Программа Microsoft-Excel Программа STATISTICA Простейшие статистики. Использование описательных статистик Анализ данных. 2. Расчет критерия Стьюдента. Корреляционный анализ.	2		Опрос, расчеты	ПК-2. ИДК _{ПК2.3}
4	Раздел 4. Статисти ческие таблицы	1 Значения t при различных уровнях значимости. Критические границы отношения R/δ . Критические значения F для $\alpha=0,05$ и $\alpha=0,01$. Критические значения критерия U Манна-Уитни. Критические значения χ^2 . Необходимые значения коэффициента корреляции r при различных уровнях значимости (P) и разном числе степеней свободы $df=n-2$.	1		Опрос, расчеты	ПК-2. ИДК _{ПК2.3}

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

Вопросы для самостоятельной работы

1. Ошибки в исследованиях почв, методология. Способы решения ошибок в статистике. Повторность. Совокупность. Представления данных. Группировка результатов исследований. Вариации. Вариационные ряды. Графики, гистограммы, переменные. Частоты, распределение частот. Классы.

2. Центральная тенденция. Число степеней свободы. Вариационный размах. Дисперсия. Коэффициент вариации. Мода, медиана. Модальный класс. Среднее арифметическое. Среднее квадратичное отклонение.

3. Альтернативная гипотеза. Вероятность. Выборочная и генеральная совокупность. Доверительные вероятности. Нормальное распределение. Нулевая гипотеза. Статистическая ошибка. Уровни значимости.

4. Критерий Стьюдента. Параметрические и непараметрические критерии. Поправка Бонферрони. Критерий Фишера.. Критерий Манна-Уитни. Ранжирование. Критерий соответствия хи-квадрат. Поправка на непрерывность Йейтса.

5. Корреляция. Корреляционная связь. Корреляционная зависимость. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Ошибка коэффициента корреляции. Регрессия. Коэффициент регрессии.

6. Программа Microsoft-Excel. Программа STATISTICA. Простейшие статистики.

7. Использование описательных статистик. Анализ данных.

8. Расчет критерия Стьюдента.. Корреляционный анализ.

9. Значения t при различных уровнях значимости. Критические границы отношения R/δ .

10. Критические значения F для $\alpha=0,05$ и $\alpha=0,01$. Критические значения критерия U Манна-Уитни.

11. Критические значения χ^2 . Необходимые значения коэффициента корреляции r при различных уровнях значимости (P) и разном числе степеней свободы $df=n-2$.

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа в рамках курса предполагает следующие действия: просмотр лекционного материала; знакомство с дополнительной литературой или информацией с Интернет-источников по данной теме; выполнение предложенного преподавателем задания, обсуждение темы работы на лабораторных занятиях, если это предусмотрено планом. Тематической статистики в почвоведении». Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Методы математической статистики в почвоведении» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, не изложенных в лекции.
- Подготовка к практическому занятию состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.).
- Написание рефератов, подготовка докладов.
- Подготовка к тестированию.

Виды самостоятельной работы: реферат, презентация, домашнее задание по темам.

Требования к реферату

Реферат должен иметь титульный лист, на котором указывается название университета, факультет, фамилия и инициалы студента, название профиля. Название работы, город и год выполнения работы. Содержание у реферата отсутствует.

Объем реферата должен составлять 2-3 страницы основного текста. После основного текста идет список использованных источников информации.

При оформлении реферата следует придерживаться следующих правил: шрифт - 12 или 14 пт, Times New Roman, межстрочный интервал- 1,5, абзацный отступ - 1,25 см, основной текст выравнивается по ширине. Левое поле документа 3 см, правое – 1 см, верхнее и нижнее – по 2 см.

Максимальное количество за компьютерную презентацию - 5 баллов.

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Представляет

собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной теме. Объем реферата может достигать 15-20 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (учебников, монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Структура реферата включает:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение, где кратко формулируется проблема, цель и задачи реферата.
- Основная часть работы состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть темы реферата.
- Заключение.
- Список использованной литературы.

При оформлении реферата следует придерживаться технических требований, предъявляемых к рефератам и курсовым работам, имеющихся на кафедре.

Устный доклад – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов): не предусмотрены учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Росновский И.Н. Системный анализ и математическое моделирование процессов в почвах: Учеб.пособие / Под ред. Д-ра биол.наук С.П. Кулижского. - Томск: Томский государственный университет, 2007. - 312 с.
2. Смирязев А.В., Исачкин А.В., Панкина Л.К. Моделирование в биологии и сельском хозяйстве. Учебное пособие. – М.ФГОУ ВПО РГАУ - МСХА, 2008, 132 с.

б) дополнительная литература

1. Информатика [Text] : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений, обуч. по спец. "Информатика" / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2003. - 810 с. : ил. (154 экз).
2. Рыжова И.М. Математическое моделирование почвенных процессов. М.: Изд-во МГУ, 1987. – 86 с.
3. Шеин Е.В., Гончаров И.М. Агрофизика. Ростов н/Д.: Феникс, 2006. - 400 с.: ил. - (Высшее образование).
4. Полуэктов Р.А. Динамические модели агроэкосистемы. Л.: Гидрометеиздат, 1991. - 250 с. 11
5. Гавриков Д.Е. Статистические методы в экологических исследованиях : учебное пособие / Д.Е. Гавриков. - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2008. - 268 с.. (1 экз.).
6. Мешалкина Ю.Л., Васенев И. И., Кузякова И.Ф., Романенков В.А. Геоинформационные системы в почвоведении и экологии. Интерактивный курс – М.: РГАУ-МСХА, 2010. 95 с.: илл. (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). Электронный ресурс:
https://educa.isu.ru/pluginfile.php/560290/mod_resource/content/0/0883-%D0%9C%D0%B5%D1%88%D0%B0%D0%BB%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%AE.%D0%9B.%20%D0%B8%20%D0%B4%D1%80.-2010.pdf
7. Шеин Е.В., Рыжова И.М. Математическое моделирование в почвоведении. Учебник.– М.: «ИП Маракушев А.Б.», 2016, – 377 с. Электронный ресурс:
https://educa.isu.ru/pluginfile.php/592102/mod_resource/content/1/Uchebnik_Shein_Ryzhova%20%281%29.pdf
8. Михальчук А.А. Статистический анализ эколого–геохимической информации: учебное пособие / А.А. Михальчук, Е.Г. Языков, В.В. Ершов – Томск: Изд.–во ТПУ, 2006. – 235 с. Электронный ресурс:
https://educa.isu.ru/pluginfile.php/710653/mod_resource/content/1/%D0%A1%D0%A2%D0%90%D0%A2%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%98%D0%A7%D0%95%D0%A1%D0%9A%D0%98%D0%99%20%D0%90%D0%9D%D0%90%D0%9B%D0%98%D0%97%20%D0%AD%D0%9A%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%93%D0%9E%E2%80%93%D0%93%D0%95%D0%9E%D0%A5%D0%98%D0%9C%D0%98%D0%A7%D0%95%D0%A1%D0%9A%D0%9E%D0%99%20%D0%98%D0%9D%D0%A4%D0%9E%D0%A0%D0%9C%D0%90%D0%A6%D0%98%D0%98.pdf

в) программное обеспечение

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форус Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238. Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241. Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cada87f-29b2a19c463e.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. «Издательство Лань», Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>.
2. ЦКБ «Бибком», адрес доступа <http://rucont.ru/>
3. ООО «Айбукс», адрес доступа <http://ibooks.ru>
4. ООО «РУНЭБ», адрес доступа <http://elibrary.ru/>
5. ФБГУ «РГБ». Адрес доступа: <http://diss.rsl.ru/>
6. «Электронное издательство Юрайт», адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>
7. Материалы Интернет-портала Biodat, адрес доступа: biodat.ru
8. Microsoft Office – пакет прикладных программ.
9. Statistica – интегрированная система, предназначенная для статистического анализа и визуализации данных, управление базами данных, содержащая набор процедур анализа для применения в научных исследованиях.
10. <http://lib.cdml.ru/> Библиотека электронная
11. <http://bse.sci-lib.com/article095607.html> Большая советская энциклопедия

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, доска маркерная; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации по темам программы.

Аудитория для проведения занятий практического типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 10 посадочных мест; доской меловой; техническими средствами обучения: проектор BenQ MS521P учебно-наглядными пособиями: презентации по темам программы.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория оборудована специализированной (учебной)

мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок PentiumG850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок PentiumD 3.0GHz, монитор Samsung 740N – 3 шт.; моноблок IRU T2105P – 2 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQG955 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T190N – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; ноутбук Lenovo П580, проектор BenQ MS521P.

6.2. Программное обеспечение:

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

6.3. Технические и электронные средства:

Презентации по всем темам курса.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины дисциплине «Методы математической статистики в почвоведении» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Проблемная лекция.* В отличие от содержания информационной лекции, которое предлагается преподавателем в виде известного, подлежащего лишь запоминанию материала, на проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для обучающихся. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что познания обучающегося приближаются к поисковой, исследовательской деятельности. Здесь участвуют мышление обучающегося и его личностное отношение к усваиваемому материалу.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Методы математической статистики в почвоведении» используются следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы для входного контроля – в виде собеседования на вводном занятии.

В рамках дисциплины «Методы математической статистики в почвоведении» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- домашняя работа;
- реферат;
- презентация.

Фонд оценочных средств включает:

- задания для домашних работ,
- список тем рефератов и презентаций,
- тестовые задания по дисциплине,
- вопросы и билеты для экзамена,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ПК-2.

Темы рефератов:

Темы рефератов предлагается выбрать студентами по основным разделам курса:

Основы математической статистики в почвоведении.

Описание и сравнение данных

Способы обработки результатов исследований с помощью компьютерной техники.

Статистические таблицы.

По указанным темам на занятиях составляются таблицы, краткие рефераты, презентации на основе самостоятельной работы растительными образцами с использованием методических рекомендаций.

Примерный список вопросов к зачету

1. Знакомство с историей математических методов исследований. Этапы применения статистики в научных исследованиях. Планирование эксперимента.

2.. Ошибки в исследованиях почв, методология. Способы решения ошибок в статистике. Повторность. Совокупность. Представления данных. Группировка результатов исследований.

3. Вариации. Вариационные ряды. Графики, гистограммы, переменные. Частоты, распределение частот. Классы.

4. Центральная тенденция. Число степеней свободы. Вариационный размах. Дисперсия. Коэффициент вариации. Мода, медиана. Модальный класс. Среднее арифметическое. Среднее квадратичное отклонение.

5. Альтернативная гипотеза. Вероятность. Выборочная и генеральная совокупность. Доверительные вероятности. Нормальное распределение. Нулевая гипотеза. Статистическая ошибка. Уровни значимости.

6. Критерий Стьюдента. Параметрические и непараметрические критерии. Поправка Бонферрони. Критерий Фишера.

7. Критерий Манна-Уитни. Ранжирование. Критерий соответствия хи-квадрат. Поправка на непрерывность Йейтса.

8. Корреляция. Корреляционная связь. Корреляционная зависимость. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Ошибка коэффициента корреляции. Регрессия. Коэффициент регрессии.

9. Программа Microsoft-Excel. Программа STATISTICA. Простейшие статистики.

10. Использование описательных статистик. Анализ данных.

11. Расчет критерия Стьюдента.

12. Корреляционный анализ.

13. Значения t при различных уровнях значимости. Критические границы отношения R/δ .

14. Критические значения F для $\alpha=0,05$ и $\alpha=0,01$. Критические значения критерия U Манна-Уитни.

15. Критические значения χ^2 . Необходимые значения коэффициента корреляции r при различных уровнях значимости (P) и разном числе степеней свободы $df=n-2$.

Форма промежуточной аттестации - **зачет**. Система оценок: пятибалльная. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенции ПК-2 заявленной в п. III.

Итоговое задание

Оформите отчет по результатам обработки ваших аналитических данных с использованием методов математической статистики.

Разработчик:



(подпись)

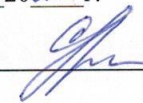
профессор
(занимаемая должность)

О.Г.Лопатовская
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 919 от 07.08.2020 по направлению 06.03.02 «Почвоведение», профилю подготовки «Управление земельными ресурсами» и ПС 13.023 Агрохимик-почвовед № 551 от 02.09.2020.

Программа рассмотрена на заседании кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов.

« 12 » марта 20 25 г.

Протокол № 5 Зав. кафедрой  С.Л.Куклина

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.