

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Статистический анализ результатов научных исследований ФТД.Б.1

Направление подготовки: 06.04.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы): Гиниятуллин К.Г.

Рецензент(ы): Мельников Л.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Смирнова Е. В.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Казань
2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
 - 4.2 Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3 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
 - 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1 Основная литература
 - 7.2 Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Гиниятуллин К.Г. (кафедра почвоведения, отделение природопользования), kginijat@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-6	готовностью творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче почвенной информации для решения профессиональных задач

Выпускник, освоивший дисциплину:

1. должен знать:

- методы математической обработки данных, принятые в почвоведении

2. должен уметь:

- проводить статистическую обработку результатов собственных почвенных исследований, полевых опытов и других исследований, связанных с почвами

- статистически обоснованно представлять результаты почвенных исследований.

3. должен владеть:

- навыками статистической обработки результатов изучения почв, полученных в ходе выполнения курсовых проектов, с применением компьютерной техники и пакетов статистических программ

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- математической обработки результатов самостоятельных исследований почв.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "ФТД.Б.1 Факультативные дисциплины" основной профессиональной образовательной программы 06.04.02 "Почвоведение (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 20 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет и задачи курса. Закон нормального распределения. Оценка соответствия выборки закону нормального распределения. Критерий хи-квадрат. Критерий Колмогорова-Смирнова, Критерия Шапиро-Уилка. Характеристика выборки. Дисперсия. Стандартное отклонение. Коэффициент вариации. Ошибка опыта. Параметрические методы проверки статистических гипотез. Использование критерия Стьюдента. Парный двухвыборочный t-тест. Анализ независимых выборок. Использование критерия Фишера. Непараметрические методы проверки статистических гипотез. Использование критериев Вилкоксона и Манн-Уитни.	3	6	6	0	24

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Анализ однофакторных дисперсионных комплексов. Анализ однофакторных дисперсионных комплексов. Использование корреляционного анализа для исследования зависимостей. Использование регрессионного анализа для исследования зависимостей.	3	6	6	0	24
3.	Тема 3. Обработка результатов исследований в электронных таблицах MS Excel. Графическое представление результатов исследований.	3	4	8	0	24
	Итого		16	20	0	72

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет и задачи курса. Закон нормального распределения. Оценка соответствия выборки закону нормального распределения. Критерий хи-квадрат. Критерий Колмогорова-Смирнова, Критерия Шапиро-Уилка. Характеристика выборки. Дисперсия. Стандартное отклонение. Коэффициент вариации. Ошибка опыта. Параметрические методы проверки статистических гипотез. Использование критерия Стьюдента. Парный двухвыборочный t-тест. Анализ независимых выборок. Использование критерия Фишера. Непараметрические методы проверки статистических гипотез. Использование критериев Вилкоксона и Манн-Уитни.

Предмет и задачи курса. Нормальное распределение и его особенности. Нормальный и логарифмически нормальный законы распределений варьирования. Аппроксимирующие распределения и критерии согласия Проверка нормальности распределения. Критерии χ^2 . Критерий Колмогорова-Смирнова. Асимметрия и эксцессивность и их характеристика. Критерий Шапиро-Уилка. Генеральная и выборочная совокупность. Параметрические и непараметрические показатели выборки. Условия применения параметрических показателей выборки. Основные параметрические показатели выборки. Параметрические и непараметрические показатели выборки. Условия применения параметрических показателей выборки. Условия применения непараметрических показателей выборки. Основные параметрические показатели выборки: средняя арифметическая (\bar{X} или M), дисперсия (s^2), стандартное отклонение (s), ошибка средней арифметической ($s_{\bar{x}}$), коэффициент вариации (V) и относительная ошибка выборочной средней ($s_{\bar{x}}\%$). Расчет средней арифметической. Условия применения среднего арифметического. Взвешенное среднее арифметическое. Выборочное и генеральное среднее арифметическое. Центральные отклонения и свойства среднего. Дисперсия. Расчет дисперсии. Характеристика дисперсии. Стандартное отклонение и его свойства. Расчет стандартного отклонения. Стандарт функций от случайных величин. Способы вычисления среднего арифметического и среднего квадратического отклонения. Нормированное отклонение и его особенности. Ошибка среднего и смешанные образцы. Ошибка среднего объединенной совокупности. Зависимость ошибки среднего от дисперсии и объема выборки. Ошибка среднего как показатель неидентичности генерального и выборочного среднего. Ошибка опыта. Ошибки дисперсии, коэффициента вариации и некоторых функций от среднего. Условия применения непараметрических показателей выборки. Непараметрические показатели выборки и нормальное распределение. Основные непараметрические показатели выборки: Мода (M_o). Медиана (M_e). Оценки моды, медианы и среднего арифметического. Расчет моды. Области применения моды. Расчет медианы. Области применения медианы. Квантили. Квартили. Децили. Перцентили.

t- распределение Стьюдента. Форма кривой t- распределения Стьюдента. Зависимость формы кривой t- распределения Стьюдента от объема выборки. F- распределение Фишера. Форма кривой F- распределения Фишера. Зависимость формы кривой F- распределение Фишера от объема выборки. Критические (стандартные) значения t- распределения Стьюдента и F- распределения Фишера и их зависимость от объема выборки и заданного уровня значимости. Статистические гипотезы и их проверка. Понятие о статистической гипотезе. Алгоритм проверки гипотез. Нулевая и альтернативные гипотезы. Интервальные оценки среднего и дисперсии. Доверительный интервал. Сравнение средних при одинаковости дисперсий. Сравнение средних при отличающихся дисперсиях. Использование критерия Стьюдента для анализа зависимых выборок. Использование критерия Фишера для оценки разности средних значений. Выбраковка сомнительных дат. Использование таута-критерия для выбраковки сомнительных дат. Непараметрические методы проверки статистических гипотез. Условия применения непараметрических методов проверки статистических гипотез. Непараметрические методы проверки статистических гипотез и нормальное распределение. Ранжирование рядов. Выделение ранговых величин. Непараметрический анализ зависимых выборок. Использование критерия Ван-дер-Вардена. Ограничения использования критерия Ван-дер-Вардена. Расчет критерия Ван-дер-Вардена. Использование критерия Ван-дер-Вардена для проверки гипотез. Использование критерия Вилкоксона для оценки зависимых (парных) выборок. Ограничения использования критерия Вилкоксона. Расчет критерия Вилкоксона. Использование критерия Вилкоксона для проверки статистических гипотез о равенстве средних..

Тема 2. Анализ однофакторных дисперсионных комплексов. Анализ однофакторных дисперсионных комплексов. Использование корреляционного анализа для исследования зависимостей. Использование регрессионного анализа для исследования зависимостей.

Дисперсионный анализ. Общие принципы. F- распределение Фишера. Форма кривой F- распределения Фишера. Зависимость формы кривой F- распределения Фишера от объема выборки. F- распределение Фишера и дисперсионный анализ. Достоинства дисперсионного анализа перед другими параметрическими методами проверки статистических гипотез. Одно и многофакторные дисперсионные комплексы. Фиксированные и случайные градации факторов. Равномерные и неравномерные комплексы. Разложение дисперсий при дисперсионном анализе. Однофакторный дисперсионный анализ. Разложение дисперсий при простом однофакторном дисперсионном анализе. Разложение степеней свободы дисперсий при проведении простого однофакторного дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ с повторениями. Разложение дисперсий при однофакторном дисперсионном анализе с повторениями. Разложение степеней свободы дисперсий при проведении однофакторного дисперсионного анализа с повторениями. Проведение однофакторного дисперсионного анализа. Этапы однофакторного дисперсионного анализа. Расчет критерия Фишера как отношения дисперсий. Определение критических значений критерия Фишера. Определение значимости критерия. Расчет наименьшей статистически значимой разницы. Количество повторностей обеспечивающее возможность проведения дисперсионного анализа. Принципы многофакторного дисперсионного анализа. Многофакторные дисперсионные комплексы. Равномерные, пропорциональные и неравномерные комплексы. Ортогональные и неортогональные дисперсионные комплексы. Разложение дисперсий при проведении многофакторного дисперсионного анализа. Условие равенства дисперсий для равномерных и пропорциональных (ортогональных) дисперсионных комплексов. Понятие аргумент и функция. Функциональная зависимость между аргументом и функцией. Статистическая зависимость между аргументом и функцией. Однофакторные и многофакторные математические модели. Линейные и криволинейные функции. Эмпирическая линия регрессии. Выравнивание эмпирических рядов. Теоретическая линия регрессии. Уравнение регрессии. Нанограмма. Переменные уравнения регрессии. Аппроксимация данных. Интерполяция данных. Экстраполяция данных. Опасности произвольной экстраполяции данных. Установление связи между изучаемыми признаками методами корреляционного анализа. Методика проведения корреляционного анализа. Параметрические и непараметрические показатели связи. Параметрические показатели связи. Коэффициент линейной корреляции (коэффициент корреляции Пирсона). Ошибка коэффициента корреляции. Критерий существенности. Градации коэффициента корреляции Пирсона. Достоверность коэффициента корреляции. Линейная и криволинейная корреляция. Корреляционное отношение. Оценка значимости корреляционного отношения. Оценка криволинейности функции. Проведение корреляционного анализа для оценки связи выборок. Непараметрические показатели связи. Коэффициент корреляции рангов(коэффициент корреляции Спирмена). Расчет коэффициента корреляции Спирмена. Расчет стандартного значения корреляции Спирмена. Оценка значимости коэффициента корреляции Спирмена. Понятие о регрессионном анализе. Прямолинейная регрессия. Связь дисперсионного и регрессионного анализов. Уравнение регрессии. Эмпирическая и теоретическая линии регрессии. Коэффициенты регрессии и их смысл. Расчет коэффициента регрессии. Линейная регрессия. Ошибка коэффициента регрессии. Статистическая значимость параметров регрессии и ее оценка. Нелинейная регрессия.

Тема 3. Обработка результатов исследований в электронных таблицах MS Excel. Графическое представление результатов исследований.

Программный пакет MS Excel. Электронные таблицы MS Excel. Формат данных. Особенности расчетов в электронных таблицах. Встроенный пакет анализа. Достоинства и недостатки расчетов в электронных таблицах. Графическое представление результатов исследований. Построение диаграмм. Построение точечных графиков. Экспорт линии тренда. Подбор линий тренда. Расчет эмпирических уравнений регрессии по линиям тренда. Экспорт данных в друкие программы.

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

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации N1367 от 19 декабря 2013 г.).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27.11.2002 "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение N 0.1.1.67-06/265/15 от 24 декабря 2015 г. "Об организации текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	устный опрос	ОПК-6	1. Предмет и задачи курса. Закон нормального распределения. Оценка соответствия выборки закону нормального распределения. Критерий хи-квадрат. Критерий Колмогорова-Смирнова, Критерия Шапиро-Уилка. Характеристика выборки. Дисперсия. Стандартное отклонение. Коэффициент вариации. Ошибка опыта. Параметрические методы проверки статистических гипотез. Использование критерия Стьюдента. Парный двухвыборочный t-тест. Анализ независимых выборок. Использование критерия Фишера. Непараметрические методы проверки статистических гипотез. Использование критериев Вилкоксона и Манн-Уитни.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	устный опрос	ОПК-6	2. Анализ однофакторных дисперсионных комплексов. Анализ однофакторных дисперсионных комплексов. Использование корреляционного анализа для исследования зависимостей. Использование регрессионного анализа для исследования зависимостей.
3	тестирование	ОПК-6	1. Предмет и задачи курса. Закон нормального распределения. Оценка соответствия выборки закону нормального распределения. Критерий хи-квадрат. Критерий Колмогорова-Смирнова, Критерия Шапиро-Уилка. Характеристика выборки. Дисперсия. Стандартное отклонение. Коэффициент вариации. Ошибка опыта. Параметрические методы проверки статистических гипотез. Использование критерия Стьюдента. Парный двухвыборочный t-тест. Анализ независимых выборок. Использование критерия Фишера. Непараметрические методы проверки статистических гипотез. Использование критериев Вилкоксона и Манн-Уитни. 2. Анализ однофакторных дисперсионных комплексов. Анализ однофакторных дисперсионных комплексов. Использование корреляционного анализа для исследования зависимостей. Использование регрессионного анализа для исследования зависимостей. 3. Обработка результатов исследований в электронных таблицах MS Excel. Графическое представление результатов исследований.
	Зачет	ОПК-6	

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

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
Семестр 3					
Текущий контроль					

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
1	устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
2	устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
3	тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.
		Зачтено		Не зачтено	

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
	Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 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

Семестр 3

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 1

- 1 Что такое центральная тенденция при нормальном законе распределения?
- 2 Может ли кривая нормального распределения быть асимметричной?
- 3 Чем выражается эксцесс в распределении?
- 4 Дисперсия.
- 5 Число степеней свободы
- 6 Коэффициент вариации и его оценка.
- 7 Ошибка среднего.
- 8 Ошибка среднего и смешанные образцы
- 9 Мода
- 10 Медиана
- 11 Квантильный анализ
- 12 Значения нижнего и верхнего квартилей
- 13 Межквартильный размах и его связь со стандартным отклонением
- 14 Среднее взвешенное
- 15 Среднее геометрическое

2. Устный опрос

Тема 2

- 1 Общие принципы дисперсионного анализа.
- 2 Разложение суммы квадратов и дисперсий при дисперсионном анализе.
- 3 Оценка степени влияния изучаемого фактора.
- 4 Условия применимости дисперсионного анализа.
- 5 Однофакторный равномерный дисперсионный комплекс
- 6 Однофакторный неравномерный дисперсионный комплекс
- 7 Преобразование значений результативного признака
- 8 Двухфакторный бесповторностный дисперсионный анализ
- 9 Двухфакторный дисперсионный анализ с повторностями.
- 10 Что такое синергизм факторов?
- 11 Какие почвенные свойства могут проявлять синергизм?
- 12 Что такое антогонизм факторов?
- 13 Что такое аддитивность фактров?

14 Когда проявляется синергизм факторов?

15 Когда проявляется антагонизм факторов?

3. Тестирование

Тема 1 , 2 , 3

1) Метод при котором при невозможности изучения всю совокупности.прибегают к изучению части ее называется

Генеральным методом

Альтернативным методом

Безальтернативным методом

Выборочным методом

2) Выборочная совокупность правильно отражающая свойства генеральной совокупности называется

Репрезентативной

Нерепрезентативной

Альтернативной

Безальтернативной

3) Лучшим способом обеспечения репрезентативности выборки считается ее

Альтернативность

Дискретность

Группировка

Рандомизованность

4) Рандомизация выборки обеспечивается

Направленностью отбора

Субъективностью отбора

Случайностью отбора

Альтернативностью отбора

5) Максимум, или центр, нормального распределения лежит в точке

$X > \mu$

$X < \mu$

$X \neq \mu$

$X = \mu$

6) Уравнением Гаусса-Лапласа можно аппроксимировать

Количественную непрерывную изменчивость

Качественную изменчивость

Количественную дискретную изменчивость

Любую количественную изменчивость

7) При нормальном распределении генеральной совокупности в области $\mu \pm 2\sigma$ лежит примерно

68% всех наблюдений

95% всех наблюдений

99% всех наблюдений

100% всех наблюдений

8) При нормальном распределении выборочной совокупности среднее арифметическое лежит

вне области $\mu \pm \sigma$

вне области $\mu + \sigma$

вне области $\mu \pm \sigma$

всегда в области $\mu \pm \sigma$

9) При нормальном распределении генеральной совокупности в области $\mu \pm 3\sigma$ лежит примерно

68% всех наблюдений

95% всех наблюдений

99% всех наблюдений

100% всех наблюдений

10) Если коэффициент асимметрии A_s выборки превосходит критическое значение As_{st} , содержащиеся в этих таблицах, гипотеза о нормальности распределения должна быть

.....

11) Если коэффициент эксцесса E_x выборки меньше чем критическое значение Ex_{st} , содержащиеся в этих таблицах, гипотеза о нормальности распределения должна быть

.....

12) При определении стандартной величины критерия хи-квадрат χ^2 учитывается только заданный уровень значимости

только степени свободы

только заданный уровень значимости и степени свободы

заданный уровень значимости, степени свободы и дисперсия выборки

13) Нулевая гипотеза о соответствии распределения выборки нормальному распределению по критерию Шапиро-Уилка принимается если

$W > W_{st}$

$W < W_{st}$

$W = W_{st}$

$W = 1$

14) Правильное применение t-критерия для интервальных оценок

Не требует проверки гипотезы распределения

Обычно не требует проверки гипотезы распределения

Иногда требует проверки гипотезы распределения

Всегда требует проверки гипотезы распределения

15) Правильное применение F-критерия для интервальных оценок

Не требует проверки гипотезы распределения

Иногда требует проверки гипотезы распределения

Всегда требует проверки гипотезы распределения

Обычно не требует проверки гипотезы распределения

16) К параметрическим критериям относят (2)

F-критерий Фишера

U-критерий Манн-Уитни

T-критерий Уилкоксона

α -критерий Смолуховского

t-критерий Стьюдента

17) Параметрические критерии интервальных оценок могут применяться для совокупностей распределяющихся

Только бимодально

Только полимодально

Только нормально

По любому закону

18) В общем виде доверительный интервал для генеральной средней записывается

$-s_x \leq \mu \leq +s_x$

$-t_{sx} > \mu > +t_{sx}$

$-s_x > \mu > +s_x$

$-t_{sx} \leq \mu \leq +t_{sx}$

19) В общем виде доверительный интервал для генеральной средней записывается

$-F_{sx} \leq \mu \leq +F_{sx}$

$-F_{sx} > \mu > +F_{sx}$

$-t_{sx} > \mu > +t_{sx}$

$-t_{sx} \leq \mu \leq +t_{sx}$

20) Правильное применение U-критерия Манн-Уитни для оценки значимости различий выборок

Не требует проверки гипотезы распределения

Обычно не требует проверки гипотезы распределения

Всегда требует проверки гипотезы распределения

Иногда требует проверки гипотезы распределения

21) Правильное применение Т-критерия Уилкоксона для оценки значимости различий выборок

Всегда требует проверки гипотезы распределения

Обычно не требует проверки гипотезы распределения

Не требует проверки гипотезы распределения

Иногда требует проверки гипотезы распределения

22 К непараметрическим критериям относят (2)

F-критерий Фишера

α- критерий Смолуховского

T-критерий Уилкоксона

t-критерий Стьюдента

X-критерий Ван-Дер-Вардена

23) В полевом эксперименте если эффект от совместного применения изучаемых факторов

меньше суммы эффектов от отдельного применения каждого то проявляется

антагонизм взаимодействия

аддитивность взаимодействия

синергизм взаимодействия

равномерность взаимодействия

24) В полевом эксперименте если эффект от совместного применения изучаемых факторов

больше суммы эффектов от отдельного применения каждого то проявляется

антагонизм взаимодействия

аддитивность взаимодействия

синергизм взаимодействия

равномерность взаимодействия

25) В полевом эксперименте если факторы не взаимодействуют, прибавка от совместного

применения их равна сумме прибавок от отдельного воздействия то проявляется

антагонизм взаимодействия

аддитивность взаимодействия

синергизм взаимодействия

равномерность взаимодействия

Зачет

Вопросы к зачету

Вопросы к итоговой оценке знаний (зачету)

1. Нормальный и логарифмически нормальный законы распределений варьирования.

2. t преобразование нормального закона. Распределение t величины.

3. Непараметрические методы проверки статистических гипотез. Использование критерия Манн-Уитни.

4. Проверка нормальности распределения. Критерий хи-квадрат.

5. Непараметрические методы проверки статистических гипотез. Использование критерия Уилкоксона.

6. Проверка нормальности распределения. Критерий Колмогорова-Смирнова.

7. Точечные оценки. Проверка гипотезы о равенстве среднего определенной величине.

8. Проверка нормальности распределения. Критерий Шапиро-Уилка.

9. Способы выбраковки сомнительных данных.

10. F-преобразование Фишера. Использование F критерия для оценки гипотезы о равенстве средних величин.

11. Парный двухвыборочный t-тест.

12. Основы дисперсионного анализа. Отношение дисперсий и F величина.

13. Распределение F величины.

14. Двухвыборочный t-тест независимых данных.

15. Особенности распределение дискретных величин.

16. Дисперсионный анализ. Многофакторные дисперсионные комплексы. Виды дисперсионных комплексов. Взаимовлияние факторов.
17. Регрессионный анализ. Уравнение регрессии. Эмпирическая и теоретическая линии регрессии. Коэффициенты регрессии и их смысл. Линейная регрессия. Статистическая значимость параметров регрессии и ее оценка.
18. Параметрические характеристики выборки. Среднее арифметическое (выборочное). Дисперсия. Стандартное отклонение. Ошибка среднего. Коэффициент вариации. Взвешенное среднее арифметическое.
19. Корреляционный анализ. Непараметрические методы корреляционного анализа.
20. Непараметрические характеристики выборки. Мода. Медиана. Квантили.
21. Дисперсионный анализ. Однофакторные дисперсионные комплексы. Равномерные и неравномерные комплексы. Анализ однофакторных дисперсионных комплексов
22. Асимметрия и эксцесс.
23. Корреляционный анализ. Параметрические методы корреляционного анализа.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Этап	Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
1	устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	0
2	устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	0
3	тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	50
			Всего 50

Этап	Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Количество баллов
	Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.	50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

Козлов А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с.:<http://znanium.com/bookread.php?book=429722>

Хуснутдинов Р. Ш. Математическая статистика: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 205 с.: 60x88 1/16.<http://znanium.com/bookread.php?book=445667>

Бирюкова Л. Г.

Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрин Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с.:<http://znanium.com/bookread2.php?book=370899>

7.2. Дополнительная литература:

Кочетков Е. С. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 240 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=447828>

Мхитарян В. С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-промышленный университет 'Синергия', 2013.<http://znanium.com/bookread2.php?book=451329>

Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М.: Дашков и Ко, 2012. - 432 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=354019>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Википедия - свободная энциклопедия - <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

Сайт статистического анализа - <http://tever.ru>

Сайт теория вероятностей и математическая статистика - <http://www.teorver.ru/>

Учебно-методическое пособие по программе STATISTICA - <http://statosphere.ru/books-arch/statistica-books/88-uch-met-pos.html>

Электронная библиотека МГУ -

http://www.pochva.com/studentu/study/books/index.php?query=&by=author&format_search=d;

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

Для полноценного усвоения изучаемой дисциплины в почвоведении студенту необходимо, прежде всего, правильно распределить время, отведенное для самостоятельной работы. После рассмотрения тем рабочей программы дисциплины на лекционных занятиях, студент должен ознакомиться с основной и дополнительной литературой касающихся изученной тематики, рекомендованной к самостоятельному изучению преподавателем. Основная и дополнительная литература, рекомендованная преподавателем, приводится в разделе 7.1 и 7.2. Подробное содержание каждой из рассматриваемой темы приводится в разделе 4.2 данной рабочей программы.

Работа на практических занятиях предполагает самостоятельную работу в форме выполнения заданий преподавателя предусматривающих самостоятельный расчет статистических показателей и принятия решения о статистических гипотезах. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы.

Если в ходе занятия предусматривается устный опрос, обучающийся должен быть готов ответить на вопросы предусмотренные данной рабочей программой и на аналогичные вопросы соответствующие ранее пройденным темам. Для прохождения тестовой проверки знаний обучающийся должен использовать тестовые задания, предложенные в рабочей программе, а также тестовые задания предоставляемые преподавателем в виде банка тестовых заданий или доступном электронном образовательном ресурсе по данной дисциплине.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете.

При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде на источники, которые разбирались на семинарах в течение семестра.

Промежуточный контроль осуществляется в форме тестирования. По итогам контроля для получения допуска к экзамену студент должен набрать не менее 27,5 баллов. Итоговый контроль знаний - зачет проводится со студентами успешно прошедшими промежуточный контроль. Итоговый контроль знаний проводится преподавателем в форме определения суммарного балла набранного студентом на промежуточном и рубежном этапах контроля.

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

Освоение дисциплины "Статистический анализ результатов научных исследований" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Статистический анализ результатов научных исследований" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.02 "Почвоведение" и магистерской программе не предусмотрено .