

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.


КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
(ДО КФУ)

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Математические методы в почвоведении Б1.В.ОД.1

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Управление качеством почв и биотехнология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Валеева А.А. , Гиниятуллин К.Г.

Рецензент(ы):

Смирнова Е.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

Регистрационный No 214616

Казань
2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, к.н. Валеева А.А. кафедра почвоведения отделение природопользования , valeyabc@mail.ru ; доцент, к.н. (доцент) Гиниятуллин К.Г. кафедра почвоведения отделение природопользования , kginijat@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

знакомство студентов с основами теории вероятностей и методами математической обработки данных; рассматриваются методы статистической обработки результатов почвенных исследований, полевых опытов и способы статистически обоснованного представления научных результатов в почвоведении; при прохождении курса студенты должны приобрести навыки статистической обработки результатов изучения почв, с применением компьютерной техники и пакетов статистических программ.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.1 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.02 Почвоведение и относится к обязательные дисциплины. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

п2р. оМфреесстос идоинсацлиьпнлоигон ью бвр сатзроувкатнуиряе основной образовательной программы высшего

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.1 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.02 Почвоведение и относится к обязательные дисциплины. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Цикл Б1.В. ОД.1., общероссийский, дисциплина изучается на третьем курсе (5-й семестр). Итоговая оценка знаний - экзамен.

Перед началом освоения курса студент должен освоить дисциплины: "Математика" , "Информатика"; у

Освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее для следующих дисциплин: "Экология почв", "Статистическая обработка результатов научных исследований", "Основы математического моделирования почвенных процессов", "Курсовая работа по направлению". Знания, полученные при освоении дисциплины необходимы для выполнения дипломного проекта.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектов
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью использовать информационные средства на уровне пользователя для решения задач в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основы теории вероятностей и математической статистики;
- методы математической обработки данных, принятые в почвоведении.

2. должен уметь:

- проводить статистическую обработку результатов 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, с применением компьютерной техники и пакетов статистических программ

математической обработки результатов самостоятельных исследований.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет и задачи курса. Основы теории вероятностей. Виды изменчивости.	5		1	6	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Закон нормального распределения. Оценка соответствия выборки закону нормального распределения	5		1	6	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Генеральная и выборочная совокупность. Параметрические характеристики выборки.	5		1	6	0	устный опрос
4.	Тема 4. Законы распределения отличные от нормального. Непараметрические характеристики выборки	5		1	6	0	устный опрос
5.	Тема 5. Параметрические методы проверки статистических гипотез.	5		1	6	0	эссе
6.	Тема 6. Непараметрические методы проверки статистических гипотез.	5		1	6	0	устный опрос
7.	Тема 7. Дисперсионный анализ. Анализ однофакторных дисперсионных комплексов	5		1	6	0	устный опрос
8.	Тема 8. Анализ многофакторных дисперсионных комплексов. Использование дисперсионного анализа для оценки результатов полевых опытов.	5		1	6	0	реферат
9.	Тема 9. Корреляционный анализ	5		2	6	0	контрольная работа
10.	Тема 10. Регрессионный анализ	5		2	6	0	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	экзамен
	Итого			12	60	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет и задачи курса. Основы теории вероятностей. Виды изменчивости.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Предмет и задачи курса. Понятия об испытаниях, событиях и величинах. Теория вероятностей как основа математической статистики. Признаки и их классификация. Статистическая совокупность. Распределение вероятностей для дискретных и непрерывных случайных величин. Генеральная совокупность и выборка. Построение вариационных рядов и их графическое представление. Репрезентативность и рендомизация выборки.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Построение вариационных рядов и их графическое представление.

Тема 2. Закон нормального распределения. Оценка соответствия выборки закону нормального распределения

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Закон нормального распределения. Проверка нормальности распределения. Критерии хи-квадрат. Критерий Колмогорова-Смирнова. Критерий Шапиро-Уилка. Асимметрия и эксцессивность и их характеристика.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Оценка нормальности распределения выборки.

Тема 3. Генеральная и выборочная совокупность. Параметрические характеристики выборки.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Генеральная и выборочная совокупность. Параметрические и непараметрические показатели выборки. Условия применения параметрических показателей выборки. Основные параметрические показатели выборки.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Расчет параметрических характеристик выборки.

Тема 4. Законы распределения отличные от нормального. Непараметрические характеристики выборки

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Нормальный и логарифмически нормальный законы распределений варьирования. Распределение качественных признаков. Распределение дискретных величин. Условия применения непараметрических показателей выборки. Непараметрические показатели выборки и нормальное распределение.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Расчет непараметрических характеристик выборки.

Тема 5. Параметрические методы проверки статистических гипотез.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

t- распределение Стьюдента. F- распределение Фишера. Понятие о статистической гипотезе. Нулевая и альтернативные гипотезы. Интервальные оценки среднего и дисперсии. Доверительный интервал. Парный двухвыборочный t-тест. Независимые выборки. Проверка гипотезы о равенстве средних независимых выборок. Выбраковка сомнительных дат.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Оценка значимости различий средних величин с применением параметрических критериев проверки гипотез

Тема 6. Непараметрические методы проверки статистических гипотез.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

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. Непараметрический анализ независимых выборок.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Оценка значимости различий средних величин с применением непараметрических критериев проверки гипотез

Тема 7. Дисперсионный анализ. Анализ однофакторных дисперсионных комплексов **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

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.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Проведение однофакторного дисперсионного анализа.

Тема 8. Анализ многофакторных дисперсионных комплексов. Использование дисперсионного анализа для оценки результатов полевых опытов. **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

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. Условие неравенства дисперсий для неравномерных (неортогональных) дисперсионных комплексов. Разложение степеней свободы при проведении многофакторного дисперсионного анализа. Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями и без повторений. Условия применимости дисперсионного анализа. Использование дисперсионного анализа для оценки результатов полевых опытов.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Проведение двухфакторного дисперсионного анализа.

Тема 9. Корреляционный анализ **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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. Непараметрические показатели связи. Коэффициент корреляции рангов (коэффициент корреляции Спирмена)

практическое занятие (6 часа(ов)):

Проверка связи между сопряженными выборками с применением параметрических и непараметрических критериев

Тема 10. Регрессионный анализ **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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. Проведение однофакторного нелинейного регрессионного анализа методом наименьших квадратов.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Проведение линейного регрессионного анализа. Проведение нелинейного регрессионного анализа с применением метода наименьших квадратов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Предмет и задачи курса. Основы теории вероятностей. Виды изменчивости.	5		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
2.	Тема 2. Закон нормального распределения. Оценка соответствия выборки закону нормального распределения	5		подготовка к устному опросу	7	устный опрос
3.	Тема 3. Генеральная и выборочная совокупность. Параметрические характеристики выборки.	5		подготовка к устному опросу	7	устный опрос
4.	Тема 4. Законы распределения отличные от нормального. Непараметрические характеристики выборки	5		подготовка к устному опросу	7	устный опрос
5.	Тема 5. Параметрические методы проверки статистических гипотез.	5		подготовка к эссе	7	эссе
6.	Тема 6. Непараметрические методы проверки статистических гипотез.	5		подготовка к устному опросу	7	устный опрос
7.	Тема 7. Дисперсионный анализ. Анализ однофакторных дисперсионных комплексов	5		подготовка к устному опросу	7	устный опрос
8.	Тема 8. Анализ многофакторных дисперсионных комплексов. Использование дисперсионного анализа для оценки результатов полевых опытов.	5		подготовка к реферату	7	реферат
9.	Тема 9. Корреляционный анализ	5		подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Регрессионный анализ	5		подготовка к устному опросу	8	устный опрос
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В ходе проведения практических занятий предусматривается применение компьютерных симуляций в форме решения задач оценки соответствия полученных результатов гипотезе нормального распределения, характеристики вариабельности выборок, проверки гипотез распределения и оценки связи между признаками.

Также предполагается совместный разбор конкретных ситуаций связанных с выбором статистических программ для анализа результатов почвенных анализов.

Планируется проведение занятий с участием экспертов и специалистов в области проведения полевых опытов связанных со статистическим анализом получаемых результатов.

Предполагается проведение интерактивных форм образования (не менее 12 часов) таких как чтение лекций с заранее запланированной ошибкой 2 часа с анализом ситуации.

Практические занятия в форме мозгового штурма 4 часа - комбинированное решение проблемы рациональной статистической обработки предоставленных данных. Практическое занятие в форме дискуссии 4 часа достоинствах и недостатках применения параметрических и непараметрических способов обработки информации. Лекционное занятие с приглашенными участниками (ЦНИИ Геолнеруд), на тему современные требования к сертификации и лицензированию аналитических лабораторий и место математической статистики в организации современных лабораторий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Предмет и задачи курса. Основы теории вероятностей. Виды изменчивости.

домашнее задание , примерные вопросы:

Проверка домашнего задания проводится преподавателем с выставлением оценки, указанием достоинств и недостатков работы. Приметные темы домашней работы: Этапы развития математической статистики. Место математической статистики в системе математических наук. Этапы развития теории вероятностей. Роль статистики в почвоведении. Особенности почвы как объекта исследования.

Тема 2. Закон нормального распределения. Оценка соответствия выборки закону нормального распределения

устный опрос , примерные вопросы:

Проводится преподавателем перед началом занятий по прошлой теме или в конце занятия по пройденной теме Примерные вопросы для опроса: Дайте определение понятию вероятность. Что такое частоты встречаемости признака? Что отражает гистограмма распределения вероятности? Как рассчитывается интервал частот вероятности?

Тема 3. Генеральная и выборочная совокупность. Параметрические характеристики выборки.

устный опрос , примерные вопросы:

проводится преподавателем перед началом занятий по прошлой теме или в конце занятия по пройденной теме. Примерные вопросы для опроса: Что такое средняя выборочная величина? Что такое средневзвешенная величина? Может ли показатель медиана использоваться при нормальном распределении совокупности? Может ли показатель среднее выборочное использоваться при ненормальном распределении совокупности? Как рассчитывается коэффициент вариации? Какие показатели могут быть охарактеризованы через коэффициент вариации? Может ли значение коэффициента вариации быть больше ста? В чем опасность использования коэффициента вариации для оценки вариабельности? Как рассчитывается ошибка опыта? Что выражает показатель - ошибка опыта?

Тема 4. Законы распределения отличные от нормального. Непараметрические характеристики выборки

устный опрос , примерные вопросы:

проводится преподавателем перед началом занятий по прошлой теме или в конце занятия по пройденной теме. Примерные вопросы для опроса: Что такое медиана? Что такое мода? Что такое квантили? Что выражают квартили? Каким квантилям равно значение медианы при нормальном распределении совокупности? Как связаны значения квартилей и стандартного отклонения?

Тема 5. Параметрические методы проверки статистических гипотез.

эссе , примерные темы:

Проверка проводится преподавателем с оценкой работы, указанием достоинств и недостатков работы. Темы эссе: Роль статистики в почвоведении. Закон нормального распределения Гаусса-Лапласа. Генеральная совокупность и выборка. Вероятность и достоверность. Особенности нормального распределения. Экссесс и асимметрия.

Тема 6. Непараметрические методы проверки статистических гипотез.

устный опрос , примерные вопросы:

Проводится преподавателем перед началом занятий по прошлой теме или в конце занятия по пройденной теме. Примерные вопросы для опроса: Какой объем выборки обеспечивает объективную оценку нормальности распределения? Можно ли при отсутствии нормального распределения использовать показатели выборочной средней и дисперсии? Можно ли использовать непараметрические методы статистики при нормальном распределении? Можно ли использовать параметрические показатели при ненормальном распределении.

Тема 7. Дисперсионный анализ. Анализ однофакторных дисперсионных комплексов

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос , примерные вопросы: Проводится преподавателем перед началом занятий по прошлой теме или в конце занятия по пройденной теме. Примерные вопросы для опроса: Условия корректного применения дисперсионного анализа. Как формируются однофакторные дисперсионные комплексы? Можно ли использовать дисперсионный анализ при ненормальном распределении выборки? Можно ли использовать дисперсионный анализ при нормальном распределении выборки? В чем достоинства дисперсионного анализа по сравнению с другими методами проверки статистических гипотез?

Тема 8. Анализ многофакторных дисперсионных комплексов. Использование дисперсионного анализа для оценки результатов полевых опытов.

реферат , примерные темы:

Проверка проводится преподавателем с оценкой работы, указанием достоинств и недостатков работы. Проводится проверка работы в сети Интернет на возможность плагиата. Темы рефератов: Аналитическое варьирование результатов исследования почв. Пространственное варьирование свойств почв. Дисперсия как характеристика вариабельности. Методы оценки ошибки опыта. Параметрические методы проверки статистических гипотез. Непараметрические методы проверки статистических гипотез.

Тема 9. Корреляционный анализ

контрольная работа , примерные вопросы:

Для контрольной работы будут использоваться банки тестовых задания адаптированы к среде "Синтез" Примерные темы тестовых заданий: Математическая статистика основана на разделе математики, которая называется ?????????? ??????????. Выборочная совокупность правильно отражающая свойства генеральной совокупности называется ? Репрезентативной ? Нерепрезентативной ? Альтернативной ? Безальтернативной Случайная величина, которая способна принимать любые числовые значения, называется ? Вероятностной ? Дискретной ? Выборочной ? Непрерывной для проверки гипотезы нормального распределения выборочной совокупности можно использовать (2) ? коэффициент эксцесса ? дисперсию выборки ? стандартное отклонение ? критерий Стьюдента (I) ? критерий Шапиро-Уилка Кривая распределения Р величины (по Фишеру) может быть (2) ? дискретна ? прямолинейна ? асимметрична ? симметрична ? бимодальна

Тема 10. Регрессионный анализ

устный опрос , примерные вопросы:

Проводится преподавателем перед началом занятий по прошлой теме или в конце занятия по пройденной теме. Примерные вопросы для опроса: Что показывает коэффициент корреляции Пирсона? При каких условиях может использоваться коэффициент корреляции Пирсона? Что показывает коэффициент корреляции Спирмена? При каких условиях может использоваться коэффициент корреляции Спирмена? Требуется ли оценка значимости коэффициентов регрессии?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к итоговой оценке знаний (Экзамену)

1. Нормальный закон распределения 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 Вилкоксона.
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.

7.1. Основная литература:

- Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб.пособие для студентов вузов / В.Е.Гмурман.12-еизд.,перераб. М.: Высш. образование., 2007. 478 с. (149 шт.)
- Решение задач корреляционного и регрессионного анализа в электронных таблицах MS EXCEL: методическое пособие к практическим занятиям дисциплины "Математические модели в почвоведении" / Казан. гос. ун-т, Биол.-почв. фак.; [сост. к.б.н., доц. К. Г. Гиниятуллин].Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2008.31,[1] с.: ил Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / С.В. Павлов. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2010. - 186 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=217167>
- Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Уч. пособ. / Е. Н. Гусева. - 5-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 220 с.<http://znanium.com/bookread.php?book=406064>
- 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>

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>
- Основы теории вероятностей и математической статистики: Учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - М.: Флинта: МПСИ, 2010. - 488 с.<http://znanium.com/bookread.php?book=217322>
- 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>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Википедия - свободная энциклопедия - <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- Книги по STATISTICA - - <http://statosphere.ru/books-arch/statistica-books.html>
- 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 - http://www.pochva.com/studentu/study/books/index.php?query=&by=author&format_search=d;

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Математические методы в почвоведении" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. 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 студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Освоение дисциплины "Математические методы в почвоведении" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам.

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, УМК, 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

профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. 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.

Компьютеры подключенные к локальной сети университета и сети Интернет - 19 шт., мультимедийный проектор - 2 шт.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.02 "Почвоведение" и профилю подготовки Управление качеством почв и биотехнология .

Автор(ы):

Гиниятуллин К.Г. _____

Валеева А.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Смирнова Е.В. _____

"__" _____ 201__ г.