

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Модели и методы обработки результатов экспериментов М1.ДВ.1

Направление подготовки: 010300.68 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Математические основы и программное обеспечение информационной безопасности и защиты информации

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Григорьева И.С.

Рецензент(ы):

-

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Желтухин В. С.

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

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

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

Регистрационный No

Казань

2013

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) доцент, к.н. (доцент) Григорьева И.С. кафедра математической статистики отделение прикладной математики и информатики , Irina.Grigorieva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина предназначена для студентов направления Прикладная математика и информатика. Она развивает и обобщает сведения о приложениях математики как в научной, так и в практической исследовательской деятельности.

Цели освоения дисциплины:

- ознакомить студентов с различными вариантами задач обработки данных;
- научить ставить задачу, т.е. описывать формально, с помощью математических терминов, исходные данные и цели обработки;
- познакомить с основными методами обработки данных, о различиях в задачах обработки данных в разных разделах науки и практики (естественные науки, экономика, медицина, гуманитарные исследования);
- способствовать выработке навыков самостоятельного поиска информации по обработке данных, а также последующего использования ее в решении прикладных задач.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "М1.ДВ.1 Общенаучный" основной образовательной программы 010300.68 Фундаментальная информатика и информационные технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

"Модели и методы обработки результатов экспериментов" входит в состав общенаучных дисциплин. читается на 2 курсе, в 3 семестре

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способность понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы
ОК-2 (общекультурные компетенции)	способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:
 1. типы задач обработки экспериментальных данных;

2. основные методы обработки экспериментальных данных;
3. методы подбора способов обработки и их эвристическую природу.

2. должен уметь:

1. формально поставить задачу обработки данных для конкретных примеров;
2. произвести обработку данных для простых примеров вручную или с использованием компьютера;

3. должен владеть:

1. навыками самостоятельного изучения и применения вновь возникающих методов обработки.

1. самостоятельного поиска информации по обработке данных;

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 126 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 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. Введение. Типы задач по ОЭД. Примеры таких задач. Источники экспериментальных данных. Ос-новные цели обработки ЭД. Виды ЭД.	3		0	7	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Обработка численных данных. Основы теории измерений. Численные модели и шкалы Типы шкал (номинальная; порядка; отношений; интервалов; абсолютная). Понятия и операции, допустимые в разных шкалах.	3		0	7	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Статистический подход к обработке данных. Результат эксперимента как выборка. Численный показатель как случайная величина. Основные статистические характеристики (среднее, стандартное отклонение, моменты). Элементы теории статистических оценок. Точечные оценки. Свойства точечных оценок. Интервальные оценки.	3		0	7	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Проверка статистических гипотез. Гипотезы о параметрах распределения. Критерии значимости. Подбор критериев. Гипотезы о законах распределения. Критерии согласия. Подбор критериев.	3		0	7	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Многомерные задачи. Дисперсионный и регрессионный анализ. Задачи интерполяции	3		0	7	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Кластерный анализ. Постановка задач. Метрики. Методы определения расстояний между кластерами. Методы кластеризации (иерархический, k средних), их варианты. Принципиальная эвристичность методов и постановок задач кластеризации.	3		0	7	0	домашнее задание
7.	Тема 7. Отношения. Нечеткие множества и отношения. Построение нечеткого порядка, нечеткой классификации. Построение четких отношений на основе нечетких.	3		0	7	0	домашнее задание
8.	Тема 8. Особенности экспериментов в гуманитарных науках. Обобщенная проблема Фехнера.	3		0	5	0	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			0	54	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Типы задач по ОЭД. Примеры таких задач. Источники экспериментальных данных. Основные цели обработки ЭД. Виды ЭД.

практическое занятие (7 часа(ов)):

Введение. Типы задач по ОЭД. Примеры таких задач. Источники экспериментальных данных. Основные цели обработки ЭД. Виды ЭД.

Тема 2. Обработка численных данных. Основы теории измерений. Численные модели и шкалы Типы шкал (номинальная; порядка; отношений; интервалов; абсолютная).

Понятия и операции, допустимые в разных шкалах.

практическое занятие (7 часа(ов)):

Обработка численных данных. Основы теории измерений. Численные модели и шкалы Типы шкал (номинальная; порядка; отношений; интервалов; абсолютная). Понятия и операции, допустимые в разных шкалах.

Тема 3. Статистический подход к обработке данных. Результат эксперимента как выборка. Численный показатель как случайная величина. Основные статистические характеристики (среднее, стандартное отклонение, моменты). Элементы теории статистических оценок. Точечные оценки. Свойства точечных оценок. Интервальные оценки.

практическое занятие (7 часа(ов)):

Статистический подход к обработке данных. Результат эксперимента как выборка. Численный показатель как случайная величина. Основные статистические характеристики (среднее, стандартное отклонение, моменты). Элементы теории статистических оценок. Точечные оценки. Свойства точечных оценок. Интервальные оценки.

Тема 4. Проверка статистических гипотез. Гипотезы о параметрах распределения. Критерии значимости. Подбор критериев. Гипотезы о законах распределения. Критерии согласия. Подбор критериев.

практическое занятие (7 часа(ов)):

Проверка статистических гипотез. Гипотезы о параметрах распределения. Критерии значимости. Подбор критериев. Гипотезы о законах распределения. Критерии согласия. Подбор критериев.

Тема 5. Многомерные задачи. Дисперсионный и регрессионный анализ. Задачи интерполяции

практическое занятие (7 часа(ов)):

Многомерные задачи. Дисперсионный и регрессионный анализ. Задачи интерполяции

Тема 6. Кластерный анализ. Постановка задач. Метрики. Методы определения расстояний между кластерами. Методы кластеризации (иерархический, k средних), их варианты. Принципиальная эвристичность методов и постановок задач кластеризации.

практическое занятие (7 часа(ов)):

Кластерный анализ. Постановка задач. Метрики. Методы определения расстояний между кластерами. Методы кластеризации (иерархический, k средних), их варианты. Принципиальная эвристичность методов и постановок задач кластеризации.

Тема 7. Отношения. Нечеткие множества и отношения. Построение нечеткого порядка, нечеткой классификации. Построение четких отношений на основе нечетких.

практическое занятие (7 часа(ов)):

Отношения. Нечеткие множества и отношения. Построение нечеткого порядка, нечеткой классификации. Построение четких отношений на основе нечетких.

Тема 8. Особенности экспериментов в гуманитарных науках. Обобщенная проблема Фехнера.

практическое занятие (5 часа(ов)):

Особенности экспериментов в гуманитарных науках. Обобщенная проблема Фехнера.

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. Введение. Типы задач по ОЭД. Примеры таких задач. Источники экспериментальных данных. Основные цели обработки ЭД. Виды ЭД.	3		подготовка домашнего задания	9	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Обработка численных данных. Основы теории измерений. Численные модели и шкалы Типы шкал (номинальная; порядка; от-ношений; интервалов; абсолют-ная). Понятия и операции, допус-тимые в разных шкалах.	3		подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
3.	Тема 3. Статистический подход к обработке данных. Результат эксперимента как выборка. Численный показатель как случайная величина. Основные статистические характеристики (среднее, стандартное отклонение, моменты). Элементы теории статистических оценок. Точечные оценки. Свойства точечных оценок. Интервальные оценки.	3		подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
4.	Тема 4. Проверка статистических гипотез. Гипотезы о параметрах распределения. Критерии значимости. Подбор критериев. Гипотезы о законах распределения. Критерии согласия. Подбор критериев.	3		подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
5.	Тема 5. Многомерные задачи. Дисперсионный и регрессионный анализ. Задачи интерполяции	3		подготовка домашнего задания	9	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Кластерный анализ. Постановка задач. Метрики. Методы определения расстояний между кластерами. Методы кластеризации (иерархический, k средних), их варианты. Принципиальная эвристичность методов и постановок задач кластеризации.	3		подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
7.	Тема 7. Отношения. Нечеткие множества и отношения. Построение нечеткого порядка, нечеткой классификации. Построение четких отношений на основе нечетких.	3		подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
8.	Тема 8. Особенности экспериментов в гуманитарных науках. Обобщенная проблема Фехнера.	3		подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени.

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

Тема 1. Введение. Типы задач по ОЭД. Примеры таких задач. Источники экспериментальных данных. Основные цели обработки ЭД. Виды ЭД.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы,обсуждение, решение задач

Тема 2. Обработка численных данных. Основы теории измерений. Численные модели и шкалы Типы шкал (номинальная; порядка; отношений; интервалов; абсолютная).

Понятия и операции, допустимые в разных шкалах.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы,обсуждение, решение задач

Тема 3. Статистический подход к обработке данных. Результат эксперимента как выборка. Численный показатель как случайная величина. Основные статистические характеристики (среднее, стандартное отклонение, моменты). Элементы теории статистических оценок. Точечные оценки. Свойства точечных оценок. Интервальные оценки.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы,обсуждение, решение задач

Тема 4. Проверка статистических гипотез. Гипотезы о параметрах распределения. Критерии значимости. Подбор критериев. Гипотезы о законах распределения. Критерии согласия. Подбор критериев.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы,обсуждение, решение задач

Тема 5. Многомерные задачи. Дисперсионный и регрессионный анализ. Задачи интерполяции

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы,обсуждение, решение задач

Тема 6. Кластерный анализ. Постановка задач. Метрики. Методы определения расстояний между кластерами. Методы кластеризации (иерархический, k средних), их варианты. Принципиальная эвристичность методов и постановок задач кластеризации.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы,обсуждение, решение задач

Тема 7. Отношения. Нечеткие множества и отношения. Построение нечеткого порядка, нечеткой классификации Построение четких отношений на основе нечетких.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы,обсуждение, решение задач

Тема 8. Особенности экспериментов в гуманитарных науках. Обобщенная проблема Фехнера.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы,обсуждение, решение задач

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена. примерные вопросы для экзамена - Приложение 1.

Контрольные вопросы

1. Численные модели и шкалы (номинальная; порядка; отношений; интервалов; абсолютная).

Понятия и операции, допустимые в тех или иных шкалах

2. ЭД как выборка из генеральной совокупности. Точечные оценки. Свойства оценок: состоятельность; несмещенность; эффективность. Интервальные оценки.

3. Проверка гипотез (общая схема). Критерии значимости. Критерии согласия.

4. Многомерные задачи. Задача интерполяции. Дисперсионный анализ.

5. Кластерный анализ. Постановка задач. Уровень формализации. Метрики. Методы с заданным числом кластеров.
6. Кластерный анализ. Методы определения расстояний между кластерами. Иерархические методы кластеризации, их варианты.
7. Отношения, их свойства и типы (эквивалентность, толерантность, поря-док). Нечеткие множества и отношения.
8. Построение нечеткого порядка, нечеткой классификации.
9. Построение четких отношений на основе нечетких.
10. Особенности обработки данных в психологии. Проблема Фехнера.

7.1. Основная литература:

1. Володин, И.Н.. Лекции по теории вероятностей и математической статистике./Казань: Казанский государственный университет, 2006.?271с.
2. Салимов Ф.И. Основы статистической обработки: учебное пособие / Казань: Казанский государственный университет, 2010.?108 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Крамер Д. Математическая обработка данных в социальных науках: современные методы. / М. Академия, 2007, 288 с.
2. Орлов А. И. Прикладная статистика. Учебник для вузов./ М.: Экзамен, 2006. ? 672 с
3. Орлов А. И. Теория принятия решений. Учебник для вузов. / М.: Экзамен, 2006. ? 576 с.
4. Чураков Е.П. Математические методы обработки экспериментальных данных в экономике. - М.: Финансы и статистика, 2004, 240 с.
5. Юнкеров В. И., Григорьев С. Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований./ М.: ВМедА, 2002, 272 с.
6. Логвиненко А.Д. Измерения в психологии: математические основы. /М. Изд-во МГУ, 1993, 480 с.
7. Леонов В. П. Обработка экспериментальных данных на программируемых микрокалькуляторах/ Изд-во Томского университета, 1990, 376 с.
8. Сойко А.И. Статистическая обработка результатов измерений. Компьютерные методы: учебное пособие ./Казань: [Изд-во Казанского государственного технического университета], 2010. 149 с.
6. www.MachineLearning.ru ? профессиональный ресурс, посвященный машинному обучению и интеллектуальному анализу данных.
7. Мандель И.Д. Кластерный анализ. /М.: Финансы и статистика, 1988 г. - 176 с.
8. Дюрэн Б., Одделл П. Кластерный анализ. /М.: "Статистика", 1977. - 128 с.
9. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных/ М.: Финансы и статистика, 1983 г. - 472 с.
10. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Исследование зависимостей/ М.: Финансы и статистика, 1985 г. - 488 с.
11. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков Е.С. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности/ М.: Финансы и статистика, 1989 г. - 608 с.
12. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика: для инженеров и науч. работников / Москва: Физматлит, 2006.?813 с.;
13. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для студентов вузов /Москва: Высш. образование, 2007.?478, 150 экз. + более поздние издания
14. Боровков А.А.. Математическая статистика / Москва: Физматлит, 2007.?703 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Интернет-портал ресурсов по математическим наукам - <http://www.math.ru/>

Интернет-портал ресурсов по математическим наукам - <http://www.allmath.com/>

Интернет-портал со статьями по алгоритмике и программированию - <http://algotlist.manual.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Модели и методы обработки результатов экспериментов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010300.68 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и магистерской программе Математические основы и программное обеспечение информационной безопасности и защиты информации .

Автор(ы):

Григорьева И.С. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

"__" _____ 201__ г.

Лист согласования

№	ФИО	Согласование
1	Желтухин В. С.	
2	Латыпов Р. Х.	
3	Латыпов Р. Х.	
4	Чижанова Е. А.	
5	Соколова Е. А.	
6	Тимофеева О. А.	