Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»
Таганрогский институт имени А. П. Чехова (филиал) «РГЭУ (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.Ю. Голобородько
«___» _____ 2016г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.6.1 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Направление подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

Профиль

09.03.03.01 «Прикладная информатика в менеджменте»

Уровень образования

бакалавриат

Таганрог
2016 г.

ФАКУЛЬТЕТ	1	физики, математики, информатики
КАФЕДРА	2	информатики
	(код)	(наименование)

ОБЩИЙ ОБЪЕМ* работы обучающихся в час.	уч. план **108**	Очная форма	Заочная форма 4г 6 м	
Всего аудиторных занятий, час., в том числе:			**12**	
- лекций,			4	
по семестрам			4 (7)	
- лабораторные занятия,				
по семестрам				
- практические занятия,			8	
по семестрам			4 (7)	4 (8)
В интерактивной форме, час			2	
Всего самостоятельной работы, час., в том числе:			**92**	
- контрольные работы по семестрам				
- курсовые работы по семестрам				
- курсовые проекты по семестрам				
- другое			28 (7)	64 (8)
Изучено и переаттестовано, час.				
Зачеты, по семестрам, час				4 (8)
Экзамены, по семестрам, час				
Всего ЗЕТ по учебному плану		3		

* Объем часов по всем видам работ переносится из учебного плана.

ОСНОВАНИЕ

ФГОС ВО по направлению подготовки направление 09.03.03 «Прикладная информатика» (квалификация «бакалавр») утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. №207

Учебный план направления 09.03.03 «Прикладная информатика»профиль 09.03.03.01 «Прикладная информатика в менеджменте» одобрен Ученым советом вуза 31.05.2016 г. протокол № 11.

АВТОР (Ы) канд. техн. наук, доцент кафедры математики		Драгныш Н.В.	02.06.2016
(ученая степень, звание, должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)

ОБСУЖДАЛАСЬ И СОГЛАСОВАНА

Кафедрой информатики		Ромм Я.Е.	02.06.2016
	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
Факультет физики, математики, информатики		Донских С.А.	09.06.2016
(наименование)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цели** освоения дисциплины: формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с особенностями математических способов представления и обработки информации как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций.

1.2. **Задачи:**

- формирование системы знаний и умений, связанных с обработкой информации с помощью математических средств;
- актуализация межпредметных знаний, способствующих пониманию особенностей представления и обработки информации средствами математики;
- ознакомление с основными математическими моделями и типичными для соответствующей предметной области задачами их использования;
- формирование системы математических знаний и умений, необходимых для понимания основ процесса математического моделирования и статистической обработки информации в профессиональной области;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта математической деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности;
- стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. **Цикл (раздел) ОП:** Б1.В.

2.2. **Связь с другими дисциплинами учебного плана**

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Математика Теория вероятностей и математическая статистика	ВКР

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Вариант 3.

Студент должен знать: *основные информационно-коммуникационные технологии, используемые в статистическом анализе, основные методы статистического анализа, статистические модели, используемые при формализации прикладных задач (ОПК-*3*, ПК-23).*

Студент должен уметь: *ставить и решать статистические задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях, использовать методы статистического анализа при исследовании объектов (ОПК-3, ПК-23).*

Студент должен владеть: *навыками использования прикладного программного обеспечения при решении статистических задач, навыками анализа статистических зависимостей при*

решении конкретных прикладных задач, навыками формализации решения прикладных задач (ОПК-3, ПК-23).

У студента должны быть сформированы элементы следующих компетенций:

ОПК-3: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Аудиторные занятия − заочная форма обучения

Неделя	Кол. час	в том числе в интерактивной форме, час.	Вид занятия, модуль, тема и краткое содержание	Формируемые компетенции
	4		**Лекции**	
	4		**Модуль 1 Выборочные исследования**	ОПК-3 ПК-23
	4		Организация выборочных исследований. Модели случайных выборок. Доверительное оценивание доли. Два прикладных выборочных исследования. Проверка однородности двух биномиальных выборок	ОПК-3 ПК-23
	8	***2***	**Практические занятия /семинары**	
	8	***2***	**Модуль 1 Выборочные исследования** **Модуль 2 Описание данных** **Модуль 3 Оценивание** **Модуль 4 Проверка гипотез**	ОПК-3 ПК-23
	4	-	Статистические методы обработки опытных данных. Числовые характеристики выборки	ОПК-3 ПК-23
	4	*2*	Парная линейная регрессия	ОПК-3 ПК-23
-	**-**	**-**	**Лабораторные занятия**	

4.2. Самостоятельная работа студента – заочная форма обучения

Неделя	Кол. час	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, тематика рефератной работы, контрольных работ, рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Формируемые компетенции
	72	**Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку**	ОПК-3 ПК-23
	24	Модуль 2 Описание данных Модели порождения данных. Таблицы и диаграммы. Выборочные характеристики распределения. Эмпирическая функция	ОПК-3 ПК-23

		распределения. Непараметрические оценки плотности	
	24	Модуль 3 Оценивание Методы оценивания параметров. Одношаговые оценки. Асимптотика решений экстремальных статистических задач. Робастность статистических процедур. Оценивание для сгруппированных данных	ОПК-3 ПК-23
	24	Модуль 4 Проверка гипотез Метод моментов проверки гипотез. Неустойчивость параметрических методов отбраковки выбросов. Предельная теория непараметрических критериев. Метод проверки гипотез по совокупности малых выборок. Проблема множественных проверок статистических гипотез	ОПК-3 ПК-23
	20	**Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента**	ОПК-3 ПК-23
	92	**Общая трудоемкость самостоятельной работы (час)**	
	4	**Подготовка к зачету**	ОПК-3 ПК-23

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Вариационный ряд и его характеристики.
3. Точечные оценки и их свойства: несмещенность, состоятельность и эффективность.
4. Интервальные оценки параметров распределения.
5. Распределение Пирсона.
6. Распределение Стьюдента (t-распределение).
7. Распределение Фишера-Снедекора (F-распределение).
8. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Простые и сложные гипотезы.
9. Статистический критерий. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия.
10. Проверка статистических гипотез.
11. Проверка гипотез о равенстве параметров генеральной совокупности (средней и дисперсии) заданным значениям.
12. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии двух и нескольких нормально распределенных генеральных совокупностей.
13. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции, его свойства. Модель корреляционного анализа.
14. Двумерная модель и точечная оценка ее параметров.
15. Регрессионный анализ (двумерная модель). Модель регрессионного анализа.
16. Уравнение линейной регрессии.

5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная и дополнительная литература

№	Выходные данные	Количество экземпляров[1]
	Основная литература[2]	
1	Низаметдинов Ш. У. , Румянцев В. П. Анализ данных: учебное пособие М.: МИФИ, 2012	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2	Катальников В. В. , Шапарь Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014	ЭБС Университетская библиотека ONLINE
3	Балдин К. В. , Башлыков В. Н. , Рукосуев А. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник М.: Дашков и Ко, 2014	ЭБС Университетская библиотека ONLINE
4	Драгныш Н.В. Теория вероятностей Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2011	29
5	Горяинова Е. Р. , Панков А. Р. , Платонов Е. Н. Прикладные методы анализа статистических данных: учебное пособие М.: Высшая школа эко-номики, 2012	ЭБС Университетская библиотека ONLINE
	Дополнительная литература[3]	
1	В.Е. Гмурман Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : Учеб. пособие для студентов вузов М. : Высш. шк., 2003.	47
2	В.Е. Гмурман Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб. пособие для студентов вузов М. : Высш. шк., 2003.	47
3	Н.Ш. Кремер Теория вероятностей и математическая статистика. 2003, Москва	14
4	Д.Т. Письменный Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам М.: Айрис Пресс, 2010.	1
5	Коробова Л. А. , Пологно Е. А. , Черняева С. Н. , Чайковский А. С. Статистическая обработка данных в среде MathCAD. Лабораторный практикум: учебное пособие Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2011	ЭБС Университетская библиотека ONLINE
	Методические разработки[4]	

[1] Указывается в соответствии с фактическим наличием в библиотеке РГЭУ (РИНХ). Для определения количества экземпляров следует воспользоваться программой «Книгообеспеченность», установленной на кафедре.

[2] Указывается не более пяти источников. Год издания должен соответствовать требованиям образовательного стандарта.

[3] Перечень дополнительной литературы не ограничен по числу источников и году издания.

1	Н.В. Драгныш Теория вероятностей. 2011, ТГПИ	29

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Выходные данные
1	Теория вероятностей и математическая статистика http://www.intuit.ru/studies/courses/637/493/info
2	Введение в теорию вероятностей http://www.intuit.ru/studies/courses/2263/219/info
3	Основы теории вероятностей http://www.intuit.ru/studies/courses/2295/595/info
4	Дискретный анализ и теория вероятностей http://www.intuit.ru/studies/courses/3684/926/info
5	Статистика http://www.intuit.ru/studies/courses/2301/601/info
6	Эконометрика http://www.intuit.ru/studies/courses/548/404/info

6.3. Перечень программного обеспечения

№	Наименование программного обеспечения[5]
1	Microsoft Office 2007
2	АСТ-тест 4.0

6.4. Перечень информационно-справочных систем

№	Наименование информационно-справочных систем
1	http://www.iqlib.ru/ - Электронно-библиотечная система
2	eLibrary.ru - научная электронная библиотека
3	www.biblioclub.ru - Университетская библиотека онлайн

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в Интернет.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

[4] Указываются методические разработки кафедры. Например, курсы лекций, указания по выполнению контрольной работы, указания по изучению дисциплины и т.д.
[5] Указываются только лицензионные программные средства

Приложение 1

Фонд оценочных средств

Выборочные исследования

Контрольные вопросы и задачи

1. Почему выборочные исследования необходимы для решения многих практических задач?
2. Рассчитайте коэффициент ценовой эластичности спроса по данным табл.1 при цене p = 35 и при цене p = 40.
3. Какова роль теоремы Муавра-Лапласа в теории выборочных исследований?

В задачах 4 - 8 выберите наиболее подходящий вариант ответа.

4. При какой цене максимальна прибыль в условиях пункта 1.1, если издержки (оптовая цена товара) равны 12?

А) 30; Б) 32; В) 35.

5. При исследовании предпочтений потребителей открытые вопросы:

А) труднее для опрашиваемых, но легче для обработки;

Б) легче для опрашиваемых, но труднее для обработки.

6. Пусть из 657 опрошенных 289 сказали «да». Доверительный интервал для доли отвечающих «да» в генеральной совокупности, соответствующий доверительной вероятности 0,95, таков:

А) [0,245; 0,398]; Б) [0,435; 0,445]; В) [0,405; 0,556];

Г) [0,402; 0,478]; Д) [0,247; 0,633] .

7. Из 513 юношей 193 любят «Сникерс», а из 748 девушек – 327. Значение статистического критерия Q для проверки гипотезы о равенстве вероятностей равно:

А) 3,38; Б) -2,176; В) 0,25; Г) 12,56; Д) -0,173.

8. В условиях задачи 7 гипотеза об одинаковой привлекательности «Сникерса» для юношей и девушек (на уровне значимости 0,05):

А) принимается; Б) отклоняется.

9. Как понятие допустимого расхождения между частотами можно использовать при планировании выборочных исследований?

Темы докладов, рефератов, исследовательских работ

(ПК-4, ПК-17, ПК-21)

1. Проведите выборочное исследование с целью построения оценки функции ожидаемого спроса на выбранный Вами товар (услугу).
2. Найдите адекватное приближение функции спроса в табл.1 с помощью метода наименьших квадратов.
3. Постройте экономико-математическую модель оптимизации цены при заданных функциях спроса (в зависимости о цены) и издержек (в зависимости от выпуска).
4. Сопоставьте теорию квотной выборки с теорией простой случайной выборки.
5. Рассмотрите статистическую теорию доверительного оценивания и проверки гипотез о равенстве вероятностей в случае нескольких возможных ответов (соответственно, с использованием мультиномиального распределения вместо биномиального).
6. В каких случаях может быть использована теория малых выборок (теорема Пуассона) для доверительного оценивания вероятности определенного ответа?

Описание данных

Контрольные вопросы и задачи

1. Часто ли результаты измерений имеют нормальное распределение?
2. По выборке фактических данных о величине годового дохода (в тыс. долл.), взятых на конец 1970-х гг. (США), постройте вариационный ряд, гистограмму (группируя данные по 6-ти равным интервалам); определить выборочные среднее арифметическое, медиану и моду:

2,0; 13,4; 2,2; 6,7; 11,1; 10,0; 2,6; 12,9; 10,5; 9,2; 11,1;

14,0; 26,0; 17,5; 7,2; 18,7; 9,9; 7,6; 11,7;11,3; 6,5.

3. Дано распределение по градациям (табл.6) почасовой зарплаты 303 рабочих, занятых в промышленности (f_i- число рабочих, имеющих почасовую зарплату x_i). Постройте эмпирическую функцию распределения, найти выборочные медиану, моду и среднее арифметическое.

Таблица 6.

Распределение рабочих по ставкам почасовой оплаты

x_i	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4
f_i	10	25	41	74	58	34	17	14	11	3

4. Как связаны эмпирическое распределение и эмпирическая функция распределения?

5. Можно ли проверять нормальность распределения с помощью критерия согласия Колмогорова?

6. Приведите конкретные примеры непараметрических оценок плотности.

7. Почему описание числовых данных с помощью непараметрических оценок плотности предпочтительнее их описания с помощью гистограмм?

Темы докладов, рефератов, исследовательских работ

1. Сравнение непараметрических и параметрических подходов к анализу статистических данных.
2. Различные виды статистических таблиц.
3. Методы наглядного представления статистических данных.
4. Система выборочных характеристик распределения.
5. Проведите описание данных, приведенных в табл.1 (раздел 2.2). Постройте таблицы (типа табл. 2 и 3 там же), рассчитайте выборочные характеристики.
6. Аналоги эмпирической функции распределения.
7. Методы изучения асимптотических распределений статистик типа Колмогорова.
8. Ядерные непараметрические оценки плотности и оценки, основанные на разложении плотности в ряд по базисным функциям.
9. Непараметрические оценки плотности в непрерывных и дискретных пространствах.

Оценивание

Контрольные вопросы и задачи

1. Чем задачи оценивания параметров распределения отличаются от задач оценивания характеристик распределения?
2. С помощью метода линеаризации обоснуйте вид асимптотических дисперсий оценок метода моментов для параметров гамма-распределения (табл.3 раздела 3.1).
3. Почему одношаговые оценки предпочтительнее оценок максимального правдоподобия?
4. Как связаны законы больших чисел в пространствах произвольной природы и утверждения об асимптотическом поведении решений экстремальных статистических задач?
5. Как соотносятся параметрическая регрессия и непараметрическая регрессия?
6. Сопоставьте различные постановки задач изучения робастности статистических процедур.
7. В чем основная идея поправок Шеппарда?

Темы докладов, рефератов, исследовательских работ

1. Квантильные оценки.
2. Минимизация расстояния как способ построения оценок параметров.
3. Одношаговые оценки параметров распределения Вейбулла-Гнеденко.
4. Оптимизационные постановки основных задач прикладной статистики.
5. Роль функции влияния при изучении робастности в модели засорения Тьюки – Хубера.

6. На основе четырех описанных в разделе 3.4 моделей с помощью общей схемы устойчивости (глава 14) опишите спектр возможных постановок задач устойчивости статистических процедур.
7. Различные подходы к анализу сгруппированных данных.

Проверка гипотез

Контрольные вопросы

1. Сколько выборочных моментов необходимо использовать для проверки согласия с двухпараметрическим семейством функций распределения?
2. Почему методы отбраковки резко выделяющихся результатов наблюдений, основанные на предположении нормальности, нельзя считать научно обоснованными?
3. Какую роль играет условие интегрируемости по Риману-Стилтьесу в предельной теории статистик интегрального типа?
4. Как проверяют независимость альтернативных признаков с помощью таблиц 2×2?
5. Как влияет предварительное выделение однородных групп на проведение регрессионного анализа?
6. Как повлияет проверка однородности двух совокупностей (с помощью критерия Лемана – Розенблатта) на последующую оценку дисперсии по объединенной выборке (в случае подтверждения однородности)?

Темы докладов, рефератов, исследовательских работ

1. На основе метода моментов разработайте критерий согласия с семейством экспоненциальных распределений.
2. Методы отбраковки выбросов и их анализ с точки зрения теории устойчивости статистических процедур.
3. С помощью метода аппроксимации ступенчатыми функциями найдите асимптотическое распределение статистики Колмогорова.
4. Статистический приемочный контроль по альтернативным признакам.
5. Асимптотика Колмогорова в задачах прикладной статистики.
6. Проблема «стыковки» алгоритмов в технологиях обработки статистических данных.
7. Статистическая теория множественных проверок гипотез о разладке с помощью независимых датчиков.

Индивидуальные задания

Вариант №1

По данным выборки выполнить:
1) выписать в порядке возрастания только целые части каждого числа;
2) составить дискретный вариационный ряд;
3) построить полигон распределения;
4) вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, моду и медиану распределения;
5) с надежностью 0,95 построить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности;
6) на уровне значимости α=0,01 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, пользуясь критерием Пирсона.

-45.610	40.645	62.318	81.463	100.088	106.640	125.114	143.921	154.223	169.390
-5.700	43.664	65.374	85.403	100.182	108.656	126.406	143.967	155.175	180.432
11.017	45.204	68.275	86.608	100.504	110.926	126.765	145.197	156.415	182.414

16.454	46.878	68.575	89.785	100.873	112.041	127.127	146.735	159.211	184.582
17.415	52.862	69.656	94.795	101.734	113.689	128.646	147.136	159.341	186.838
21.434	53.041	71.325	97.170	102.135	113.702	131.006	147.311	163.461	191.653
21.776	54.426	72.286	97.315	102.345	116.064	131.821	149.527	164.552	193.378
27.818	55.423	73.683	98.524	103.041	117.094	134.232	150.058	166.828	201.942
30.772	55.471	77.068	99.656	103.070	120.296	136.055	151.843	167.947	217.702
33.852	60.311	77.571	99.791	105.092	121.066	139.529	152.890	168.940	224.589

Вариант №2

По данным выборки выполнить:

1) выписать в порядке возрастания только целые части каждого числа;
2) составить дискретный вариационный ряд;
3) построить полигон распределения;
4) вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, моду и медиану распределения;
5) с надежностью 0,95 построить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности;
6) на уровне значимости α=0,01 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, пользуясь критерием Пирсона.

-0.912	0.813	1.246	1.629	2.002	2.133	2.502	2.878	3.084	3.388
-0.114	0.873	1.307	1.708	2.004	2.173	2.528	2.879	3.104	3.609
0.220	0.904	1.366	1.732	2.010	2.219	2.535	2.904	3.128	3.648
0.329	0.938	1.372	1.796	2.017	2.241	2.543	2.935	3.184	3.692
0.348	1.057	1.393	1.896	2.035	2.274	2.573	2.943	3.187	3.737
0.429	1.061	1.427	1.943	2.043	2.274	2.620	2.946	3.269	3.833
0.436	1.089	1.446	1.946	2.047	2.321	2.636	2.991	3.291	3.868
0.556	1.108	1.474	1.970	2.061	2.342	2.685	3.001	3.337	4.039
0.615	1.109	1.541	1.993	2.061	2.406	2.721	3.037	3.359	4.354
0.677	1.206	1.551	1.996	2.102	2.421	2.791	3.058	3.379	4.492

Вариант №3

По данным выборки выполнить:

1) выписать в порядке возрастания только целые части каждого числа;
2) составить дискретный вариационный ряд;
3) построить полигон распределения;
4) вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, моду и медиану распределения;
5) с надежностью 0,95 построить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности;
6) на уровне значимости α=0,01 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, пользуясь критерием Пирсона.

-29.122	-11.871	-7.536	-3.707	0.018	1.328	5.023	8.784	10.845	13.878
-21.140	-11.267	-6.925	-2.919	0.036	1.731	5.281	8.793	11.035	16.086
-17.797	-10.959	-6.345	-2.678	0.101	2.185	5.353	9.039	11.283	16.483
-16.709	-10.624	-6.285	-2.043	0.175	2.408	5.425	9.347	11.842	16.916
-16.517	-9.428	-6.069	-1.041	0.347	2.738	5.729	9.427	11.868	17.368
-15.713	-9.392	-5.735	-0.566	0.427	2.740	6.201	9.462	12.692	18.331
-15.645	-9.115	-5.543	-0.537	0.469	3.213	6.364	9.905	12.910	18.676
-14.436	-8.915	-5.263	-0.295	0.608	3.419	6.846	10.012	13.366	20.388
-13.846	-8.906	-4.586	-0.069	0.614	4.059	7.211	10.369	13.589	23.540
-13.230	-7.938	-4.486	-0.042	1.018	4.213	7.906	10.578	13.788	24.918

Вариант №4

По данным выборки выполнить:

1) выписать в порядке возрастания только целые части каждого числа;
2) составить дискретный вариационный ряд;
3) построить полигон распределения;
4) вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, моду и медиану распределения;
5) с надежностью 0,95 построить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности;
6) на уровне значимости α=0,01 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, пользуясь критерием Пирсона.

-1.994	-1.385	-1.129	-0.48	0.29	0.658	1.001	1.61	2.031	2.215
-1.992	-1.299	-1.043	-0.43	0.31	0.697	1.009	1.66	2.086	2.235
-1.956	-1.292	-1.033	-0.248	0.359	0.717	1.057	1.675	2.108	2.311
-1.955	-1.263	-1.02	-0.121	0.425	0.748	1.288	1.696	2.114	2.38
-1.863	-1.262	-0.947	0.126	0.459	0.766	1.386	1.719	2.173	2.747
-1.715	-1.242	-0.736	0.131	0.505	0.862	1.411	1.722	2.173	2.779
-1.543	-1.234	-0.669	0.133	0.585	0.863	1.464	1.758	2.188	2.833
-1.45	-1.222	-0.621	0.184	0.586	0.925	1.481	1.761	2.197	2.915
-1.431	-1.169	-0.602	0.254	0.599	0.94	1.499	1.898	2.201	2.943
-1.405	-1.155	-0.57	0.28	0.657	0.995	1.552	1.917	2.211	2.984

Задача 3.

Тема: «Интервальные ряды», «Проверка гипотез».

Вариант №1-4

По данным выборки задачи 2 (для каждого варианта соответственно) выполнить:

1) выписать в порядке возрастания числа;
2) составить интервальный вариационный ряд;
3) построить гистограмму распределения;
4) вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, моду и медиану распределения;
5) с надежностью 0,95 построить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности;

на уровне значимости α=0,01 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, пользуясь критерием Пирсона.

Вопросы для письменного тестирования по разделу Выборочный метод

1. Построить полигон частот для следующей таблицы.

	25	28	30	32	34	36	40
	5	15	17	24	25	16	10

2. Построить эмпирическую функцию распределения для следующей таблицы.

	1	2	3	4	5	6
	5	10	10	25	40	10

3. Изучается среднее время адаптации детей в новой социальной среде. По случайной выборке объема 20 получены следующие данные (в мес.): 7, 8, 12, 10, 8, 6, 8, 8, 10, 9, 6, 11, 10, 7, 7, 8, 12, 9, 6, 5. Найти статистический интервальный ряд распределения. Построить гистограмму относительных частот.

Вопросы для письменного тестирования по разделу Оценки характеристик распределения по данным выборки

1.По данным таблицы найти выборочное среднее и выборочную дисперсию, а также приближенные доверительные интервалы для математических ожиданий, с доверительной вероятностью

	25	28	30	32	34	36	40
	5	15	17	24	25	16	10

2. Оценивается промежуток времени по истечении, которого возможно трудоустройство безработных.

Получены следующие результаты (в мес.): 2, 4, 12, 14, 7, 8, 2, 6, 2, 8, 6, 3, 16, 12, 10, 14, 9, 8, 4, 16. Определить доверительный интервал с вероятностью . Предполагается, что показатель распределен по нормальному закону.

3. По данным десяти равноточных измерений некоторой величины 34, 40, 45, 39, 41, 37, 48, 36, 42 найти погрешность измерения истинного значения этой величины при доверительной вероятности 0.95 в предположении, что погрешности измерения распределены по нормальному закону.

Примерные задания для контрольной работы по разделу Метод наименьших квадратов и сглаживание экспериментальных зависимостей

1. Используя метод наименьших квадратов, сгладить с помощью функций заданного вида следующие табличные зависимости:

1.

	-1	0	2	3	5

	1	2	5	9	24

	1,8	2	2,4	2,7	3,3
	5	4	7	8	10

2.

	0,5	1	2	4	6
	1	3	9	22	45

	1	2	4	7	8	10
	2	8	25	55	68	80

2. Сгладить линейной зависимостью от следующую табличную зависимость:

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

3. Выяснить, как изменяется годовой товарооборот в зависимости от площади торговых центров, если 10 отделений имеют следующие показатели:

Товарооборот млн. руб.	19.76	38.09	40.95	41.08	56.29	68.51	75.01	89.05	91.13	99.84
Площадь центра, тыс.	0,24	0.31	0.55	0.48	0.78	0.98	0.94	1.21	1.29	1.29

Примерные задания для контрольной работы по разделу Элементы корреляционно-регрессионного анализа и проверка статистических гипотез.

1. Вычислить выборочный коэффициент корреляции между переменными и и найти выборочное уравнение средней квадратичной регрессии на .

	4.8	6.4	9.3	11.2	17.7
	0.4	0.69	1.29	1.64	2.4

2. По закону распределения двумерного случайного вектора ( )

	-2	3	4
0	0.1	0.2	0.2
2	0.2	0.2	0.1

найти математические ожидания и стандартные отклонения и , корреляционный момент и коэффициент корреляции и , уравнение прямой средней квадратичной регрессии на и вычислить значение регрессии на .

3. Даны результаты измерений частоты сердечных сокращений 11 студентов, проведенных сразу после окончания занятий по физической культуре, и 10 студентов - через полчаса после окончания этих занятий: исправленные выборочные дисперсии равны 139,9 и 74,2 соответственно. При уровнях значимости и в предположении приближенной нормальности проверить гипотезу о равенстве генеральных дисперсий.

Вопросы к зачету:

1. Статическое распределение.
2. Функция распределения.
3. Точечные и интервальные оценки.
4. Статистические оценки случайных погрешностей.
5. Метод наименьших квадратов.
6. Сглаживание табличных данных линейной зависимостью.
7. Сглаживание табличных данных экспоненциальной зависимостью.
8. Линейная регрессия.
9. Полиномиальная регрессия.
10. Совместный закон распределения двух случайных величин.
11. Построение выборочной линии регрессии.
12. Проверка значимости коэффициента корреляции.
13. Сравнение средних нормально распределенных генеральных совокупностей.
14. Критерий равенства двух дисперсий.
15. Критерий согласия Пирсона.

Вопросы для самоконтроля

1. Определите правильный ответ.

По статистическому распределению выборки установите её объём:

x_i	1	2	3
n_i	2	5	6

a) 11; b) 30; c) 18; d) 13.

2. Определите правильный ответ.

Статистическое распределение выборки имеет вид:

x_i	3	5	7
n_i	10	3	5

Тогда объём предложенной выборки равен:

a) 20; b) 80; c) 18; d)13.

3. Выбрать таблицу, которая соотвествует статистическому распределению выборки.

a)

xi	1	2	3	4
pi	0,05	0,5	0,2	0,15

b)

x_i	1	2	3	4
p_i	0,15	0,5	0,3	0,15

c)

x_i	1	2	3	4
p_i	0,15	0,3	0,2	0,15

d)

x_i	1	2	3	4
p_i	0,15	0,5	0,2	0,15

4. Определите правильный ответ.
Средняя выборочная вариационного ряда 1,2,3,3,4,5 равна:
a) 2; b) 3; c) 5; d) 10.
5. Определите правильный ответ.

Дана выборка объема n = 5: -4, -2, 2, 6, 8. Выборочное среднее равно:

a) = 3,0; b) = 2,0; c) = 1,2; d) = 2,5.
6. Определите правильный ответ.

Дана выборка объема n = 5: -2, -1, 1, 3, 4. Выборочное среднее и выборочная дисперсия S^2 равны:

a) ; b) ; c) ; d) .
7. Определите правильный ответ.
Дано статистическое распределение выборки:

x_i	-3	1	3	11
p_i	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее равно:

a) = 2,4; b) = 2,0; c) = 1,5; d) = 1,0.
8. Определите правильный ответ.
Дано статистическое распределение выборки:

x_i	-2	0	1	5
p_i	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее и выборочная дисперсия S^2 равны:

a) = 2; S^2 = 0; b) = 0,1; S^2 = 7; c) = 0; S^2 = 30; d) =1,2; S^2 = 30.
9. Определите правильный ответ.

Дана выборка объема n = 5: - 6, - 4, 0, 4, 6. Выборочное среднее и выборочная дисперсия S^2 равны:

a) = 0,5; S^2 = 12; b): = 0; S^2 = 20,8; c) = 2; S^2 = 5,2; d) = 1; S^2 = 208 .
10. Определите правильный ответ.

Дана выборка объема n = 5: - 3, - 2, 0, 2, 3. Выборочное среднее и выборочная дисперсия S^2 равны:

a) ; b) ; c) ; d) .
11. Определите правильный ответ.
Дана выборка объема n = 10. Статистическое распределение этой выборки имеет вид:

x_i	2	3	4	5
p_i	0,4	0,1	0,2	0,3

Тогда выборочное среднее для этой выборки равно:

a) =3,0; b) =3,3; c) =4,0; d) =3,4.
12. Определите правильный ответ.

Дана выборка объема n = 5: 2, 3, 5, 7, 8. Выборочное среднее и выборочная дисперсия S^2 равны:

a) ; b) ; c) ; d) .

13. Определите правильный ответ.

Дано статистическое распределение выборки:

x_i	-1	1	2	6
p_i	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее и выборочная дисперсия S^2 равны:

a) = 2, S^2 = 17,6; b) = 1,5, S^2 = 42; c) = 3, S^2 = 7; d) = 1, S^2 = 30.

14. Определите правильный ответ.

Дано статистическое распределение выборки:

x_i	-4	0	2	10
p_i	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее и выборочная дисперсия S^2 равны:

a) = 0; S^2 =120; b) = 2; S^2 = 4,4; c) = 3; S^2 = 176; d) = 0; S^2 = 17,6.

15. Определите правильный ответ.

Дана выборка объема n: $x_1, x_2, \ldots, x_n$. Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее :

- возрастет в 25 раз, а выборочная дисперсия S^2 увеличится в 5 раз;
- возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия S^2 возрастет в 5 раз;
- возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия не изменится;
- возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия S^2 увеличится в 25 раз.

16. Формула закона:

a) нормального распределения;
b) распределения Стьюдента;
c) χ^2-распределения;
d) равномерного распределения.

17. Формула закона:

a) нормального распределения;
b) распределения Стьюдента;
c) χ^2-распределения;
d) равномерного распределения.

Приложение 2

Методические указания по освоению дисциплины

Основное внимание при изучении дисциплины необходимо сконцентрировать на прикладном аспекте ее использования. При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии с учетом внедрения инновационных приемов и способов обучения при одновременном использовании традиционных методик.

Лекционный курс содержит теоретический материал, снабженный примерами. В процессе лекционного занятия студенты слушают преподавателя, задают вопросы, часть информации конспектируют. Лекционные занятия дополняются демонстрацией слайдов, концентрирующих внимание слушателей на ключевых моментах лекционного материала. Проведение лекционных занятий осуществляется в диалоговой форме с постановкой проблемных вопросов, допускающих возникновение дискуссий, что предполагает активное включение студентов в образовательный процесс. Лекция имеет цель – систематизация основы научных знаний по дисциплине, сконцентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых проблемах.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Практические занятия предлагается выполнять на основе примеров с визуализацией всех заданий, для нестандартных задач предлагается дискуссия с «мозговым штурмом», применяется программированное обучение.

Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений и представляет собой работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса; выполнение индивидуальных заданий; опережающую самостоятельную работу; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовку к семинарским занятиям; подготовку к контрольным работам.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

Метод проектов

Метод проектов – это совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решить ту или иную проблему в результате самостоятельных действий студентов с обязательной презентацией этих результатов.

В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков студентов, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления. Для него характерны следующие приемы: определение источников информации; способов ее сбора и анализа, а также установление способа представления результатов (формы отчета). Устанавливаются процедура и критерии оценки результата и процесса разработки проекта, обязательное распределение заданий и обязанностей между членами команды.

Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность обучающихся - индивидуальную, парную, групповую, которую они выполняют в течение определенного отрезка времени. С другой стороны метод проектов – это совместная деятельность преподавателя и студента, направленная на поиск решения возникшей проблемы. Метод проектов всегда предполагает решение какой-то проблемы.

Метод проектов позволяет удачно сочетать черты исследовательского, творческого, информационного проекта и одновременно ориентирован на междисциплинарные связи.

Проекты подразделяются на: научные, обучающие, сервисные, социальные, творческие, рекламно-презентационные.

Как правило, в университетах наиболее привычными являются научные проекты, одним из вариантов которых можно считать курсовые и дипломные работы, а также некоторые виды активности в рамках учебных и производственных практик.

Разработка курсового или дипломного проекта (работы) решает проблему взаимосвязи теории и практики, придает профессиональную направленность обучению и повышает его качество. Кроме того, защита проекта с обязательным предложением конкретных конструктивных рекомендаций учит студентов технологически грамотно, логично излагать свои мысли, убеждать в необходимости и правильности принятого решения.

Изучение теоретического материала проводится в форме самостоятельной работы на опережающей основе. Это означает, что студенты изучают тему программы, которая ранее могла быть не представлена на занятии, при помощи учебников, справочников, литературы, источников, образовательных Интернет-ресурсов. (См. ПРИЛОЖЕНИЕ).

Методы группового решения творческих задач:

«Метод Дельфи».

«Метод Дельфи» - это не что иное, как разновидность мозгового штурма, метод быстрого поиска решений.

Целью этой технологии является получение согласованной информации высокой степени достоверности в процессе анонимного обмена мнениями между участниками группы экспертов для принятия решения.

«Метод Дельфи» позволяет учесть независимое мнение всех участников группы экспертов по обсуждаемому вопросу путем последовательного объединения идей, выводов и предложений и прийти к согласию. Метод основан на многократных анонимных групповых интервью.

На занятии преподаватель делит группу студентов на две подгруппы: так называемые «рабочую группу» для сбора и обобщения мнений экспертов, и экспертную группу, которая состоит «специалистов», владеющих вопросами по обсуждаемой теме. Далее следует подготовить анкету, указав в ней поставленную проблему, уточняющие вопросы. Формулировки должны быть четкими и однозначно трактуемыми, предполагать однозначные ответы. Затем провести опрос экспертов в соответствии с методикой, предполагающей при необходимости повторение процедуры. Полученные ответы служат основой для формулирования вопросов для следующего этапа. И, наконец, обобщить экспертные заключения и выдать рекомендации по поставленной проблеме.

Следует отметить, что достоинства этого метода состоят в том, что метод Дельфи способствует выработке независимости мышления членов группы; обеспечивает спокойное и объективное изучение проблем, которые требуют оценки. А недостатками метода являются чрезмерная субъективность оценок; подготовка к проведению занятий такого типа требует достаточно много времени и организационных усилий.

Контекстное обучение:

Сущность контекстного обучения определяется как организация такой деятельности, которая с необходимостью требует приобретения новых знаний и их последующего применения, объясняет и оправдывает усилия, затраченные на их усвоение. На основе эксперимента было установлено, что на развитие ключевых компетенций большое влияние оказывает контекстное обучение. Одним из средств контекстного обучения являются контекстные задачи.

Контекстная задача – это задача мотивационного характера, в условии которой описана конкретная жизненная ситуация, коррелирующая с имеющимся социокультурным опытом учащихся; требованием задачи является анализ, осмысление и объяснение этой ситуации или выбор способа действия в ней, а результатом решения задачи является встреча с учебной проблемой и осознание ее личностной значимости.

Чтение текста подобных задач понимается как деятельность имеющая значение не только для развития мыслительных операций учащегося, но и для приобретения им духовного и жизненного опыта.

При разработке контекстных задач необходимо учитывать несколько принципов.

1. Принцип доступности подразумевает, что для выполнения таких заданий не требуется фактических знаний за пределами программного материала. Это важно, потому что во время контроля знаний на уроке, на экзамене использование справочной литературы не допускается. Необходимо оценить уровень развития ключевых компетенций школьников на основе той знаниевой базы, которая заложена в образовательный стандарт. Свою эрудицию учащиеся, которые проявляют особые способности и устойчивый интерес к изучению химии, могут продемонстрировать при подготовке и проведении олимпиад, на внеклассных занятиях.
2. Принцип актуальности практически реализуется при использовании материалов СМИ. Обращение к новостям науки, анализу текущих событий в мире с точки зрения изучаемого предмета позволяет избежать искусственности заданий, что существенно влияет на рост мотивации при работе над ними.
3. Принцип учета возрастных особенностей учащихся. Предполагаемое задание должно быть интересно школьнику, а не вызывать скуку, описывая надуманную ситуацию.

Как правило, в контекстных заданиях содержатся вопросы и проблемы, с которыми ученик сталкивается в своей обыденно-практической жизни, литературных источниках, либо они соответствуют его профессиональным интересам и найдут применение в дальнейшем обучении.

Содержание традиционных и контекстных заданий направлено на контроль усвоения одних и тех же элементов знаний. Однако контекст заданий второго типа способен мотивировать ученика на поиск ответа на поставленную задачу, вызывать интерес с практической точки зрения и создать условия для применения знаний в ситуациях, способных возникать в реальной жизни. Контекстные задания могут предполагать самостоятельный поиск недостающей для решения информации, ее обобщение и анализ, то это позволяет оценивать показатели сформированности качества знаний учащихся.

Контекстные задачи, также как и контрольно-диагностические задания, компетентностно-ориентированные тесты используют как методы контроля достижений учащихся наряду с традицонными (контрольными работами, устными опросами)

Методы контроля достижений учащихся

/ /

Традиционные (контрольные работы, устные опросы)

Инновационные
Контрольно-диагностические задания
Компетентностно-ориентированные тесты
Контекстные задачи

Измерить уровень сформированности компетенций при помощи инновационного инструментария можно при условии выделения компонентов, контролируемых с помощью каждого задания: знаниевого, деятельностного (освоенные способы действия) и мотивационного.

Компьютерные симуляции:

Компьютерные симуляции - это максимально приближенная к реальности имитация процессов управления и принятия решений. Участники управляют компанией, выбирают стратегические цели для ее развития, принимают пошаговые тактические решения,

выстраивают взаимоотношение с клиентами, персоналом и акционерами, т.е. решают все те задачи по управлению, с которыми сталкиваются топ-менеджеры любой крупной корпорации.

Изначально этот метод активно применялся на Западе, однако наравне с case studies он пришел и в российские бизнес-школы. Данный подход близок к деловой игре и представляет собой виртуальную симуляцию различных явлений в бизнесе.

Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017 - 2018 учебном году на заседании кафедры информатики, протокол № 10 от «04» мая 2017 г.

Зав. кафедрой информатики Ромм Я.Е.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017 - 2018 учебном году на заседании совета факультета физики, математики, информатики, протокол № 22 от «11» мая 2017 г.

Декан факультета физики, математики, информатики Донских С.А.