

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Направление подготовки:
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)
Искусственный интеллект и анализ данных

Уровень высшего образования: бакалавриат

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является: формирование основных понятий и навыков анализа явлений и процессов в условиях неопределенности, способности применять полученные теоретические знания в решении актуальных практических задач, освоение аппарата математической статистики.

Задачами освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

- изучение основных понятий, методов, приемов и средств работы с вероятностными объектами;
- приобретение навыков получения вероятностных оценок, прогнозирования, отбора оптимальных (наиболее вероятных) результатов анализа;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в т.ч. самостоятельного) освоения различных технологий и средств вероятностного анализа и статистической обработки результатов наблюдений естественных процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» включена в перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Искусственный интеллект и анализ данных».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика», являются «Высшая математика», «Дискретная математика», «Математическая логика».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» считается основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Операционные системы», «Программирование», «Управление IT-проектами».

Особенностью дисциплины является то, что в процессе изучения дисциплины обучающиеся вводятся в новую сферу восприятия действительности, в область неопределенных (вероятностных) отношений.

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» позволит обучающемуся осуществлять трудовые действия в соответствии с профессиональным стандартом 06.015. «Специалист по информационным системам», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н:

- сбор данных для выявления требований к типовой ИС в соответствии с трудовым заданием;
- разработка модели бизнес-процессов заказчика;
- анализ и обработка данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
- выявление и анализ требований к ИС;
- оптимизация работы ИС;
- выбор математических методов для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;
- обработка результатов аналитической деятельности;

- сбор дополнительных материалов Подготовка итоговой отчетности.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория компетенций	Коды компетенции, ПС и ТФ (при наличии)	Формулировка компетенции	Индикаторы компетенции	Дескрипторы индикаторов
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1- Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p>	<p>ОПК-1.1.1- Демонстрируются поверхностные знания основных понятий теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>ОПК-1.1.2- Демонстрируются достаточные знания основ теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>ОПК-1.1.3- Демонстрируются глубокие знания основ математики, теории вероятностей и математической статистики и способности дать исчерпывающие объяснения по решению задач математической статистики.</p>
			<p>ОПК-1.2- Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p>	<p>ОПК-1.2.1- Демонстрируются знания стандартных методов решения задач теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>ОПК-1.2.2- Демонстрируется умение решать стандартные профессиональные задачи с применением вероятностных</p>

				<p>методов, статистического анализа массовых явлений.</p> <p>ОПК-1.2.3- Демонстрируются отличные навыки решения стандартных профессиональных задач с применением стандартных приемов прогноза событий и общепринятых таблиц классических стандартных распределений.</p>
			<p>ОПК-1.3- Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-1.3.1- Минимальное владение навыками теоретического и экспериментального исследования задач с помощью типовых пакетов программ статистического анализа и обработки экспериментальных данных математической статистики. Эффективность решения задач сомнительна.</p> <p>ОПК-1.3.2- Достаточное владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью математической статистики.</p> <p>ОПК-1.3.3- Уверенное и профессиональное владение методами</p>

				<p>построения математических моделей и их исследования в различных сферах профессиональной деятельности, математическими знаниями, как структурированной информацией.</p>
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<p>ОПК-6.1- Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p>	<p>ОПК-6.1.1- Демонстрируются поверхностные знания основных понятий дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики. ОПК-6.1.2- Демонстрируются достаточные знания основ дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики. ОПК-6.1.3- Демонстрируются глубокие знания основ дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики и способности дать исчерпывающие объяснения по решению задач теории вероятностей и математической статистики.</p>
			<p>ОПК-6.2- Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного</p>	<p>ОПК-6.2.1- Демонстрируются знания стандартных методов теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного</p>

			<p>моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p>	<p>моделирования для автоматизации задач принятия решений. ОПК-6.2.2- Демонстрируется умение решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования ОПК-6.2.3- Демонстрируются отличные навыки решения стандартных профессиональных задач с применением методов теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков.</p>
			<p>ОПК-6.3- Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>	<p>ОПК-6.3.1- Минимальное владение навыками теоретического и экспериментального исследования задач с помощью теории вероятностей и математической статистики. Эффективность решения задач сомнительна. ОПК-6.3.2- Достаточное</p>

				<p>владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью теории вероятностей и математической статистики и получать вероятные оценки искомых параметров изучаемых процессов и явлений с заданным уровнем значимости.</p> <p>ОПК-6.3.3- Уверенное и профессиональное владение методами теории вероятностей и математической статистики при теоретическом и экспериментальном исследовании объектов профессиональной деятельности</p>
--	--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

4.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Трудоемкость по семестрам
		4 семестр
		<i>144</i>
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Занятия лекционного типа	24	24
Занятия семинарского типа (практич., семин., лаборат. и др.)	24	24
Самостоятельная работа (всего)	60	60
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36	36

4.2. Учебно-тематический план дисциплины

4.2.1. Учебно-тематический план дисциплины для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование раздела/темы	Часов по учебной (рабочей) программе				
		Всего в уч. плане по разделу /теме	Всего	Аудиторная работа		Самостоятельная работа студента
				в том числе		
				Лекции (всего/интеракт.)	Практич занятия (всего/интеракт.)	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Основы теории вероятностей	20	8	4	4	12
2	Тема 2. Дискретные и непрерывные случайные величины.	20	8	4	4	12
3	Тема 3. Элементы математической статистики	20	12	6	6	8
4	Тема 4. Проверка статистических гипотез	24	10	4	6	14
5	Тема 5. Элементы корреляционного и регрессионного анализа	24	10	6	4	14
	Экзамен	36				36
	Итого	144	48	24	24	96

4.3. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Тема 1 Основы теории вероятностей

Основные формулы комбинаторики. Случайные события. Классическое определение вероятности.

Основные теоремы теории вероятностей. Условная вероятность, полная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Повторные независимые испытания.

Содержание практических занятий

- решение комбинаторных задач;

- совместимые и несовместимые события. Полная группа событий.

Равновозможные события;

- общее понятие о вероятности события как о мере возможности его наступления;

- решение задач с использованием теорем сложения и умножения вероятностей, условной вероятности;

- вероятность появления хотя бы одного события;

- решение задач по формуле Байеса;

- вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли;

- использование формулы Пуассона;

- локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;

- подготовка к контрольной работе;

- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы.

Тема 2 Дискретные и непрерывные случайные величины.

Понятие случайной величины. Понятие дискретной случайной величины.

Распределение дискретных случайных величин.

Характеристики дискретных случайных величин и их свойства.

Понятие непрерывной случайной величины. Равномерно распределенная непрерывная случайная величина. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.

Неравенство Чебышёва, правило "трех сигм". Равномерное распределение.

Функция плотности непрерывной случайной величины. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины. Характеристики непрерывных случайных величин;

Предельные теоремы Муавра-Лапласа.

Нормальное распределение. Предельная теорема Бернулли.

Обоснование теории вероятностей. Предельный закон Пуассона.

Показательное распределение, функция надежности.

Предельные теоремы Чебышёва, Ляпунова.

Распределения, сводящиеся к нормальному. Функция Лапласа. Функции случайных величин, их свойства.

Содержание практических занятий

- примеры дискретных случайных величин. Решение задач на запись распределения дискретных случайных величин. Графическое изображение распределения дискретной случайной величины;

- вычисление математического ожидания, дисперсии, среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины;

- числовые характеристики непрерывных случайных величин. Исследование нормальной кривой;

- вероятность попадания в заданный интервал нормально распределённой случайной величины. Правило «трёх сигм»;

- методика вычисления математического ожидания, дисперсии, среднеквадратического отклонения непрерывной случайной величины. Медиана непрерывной случайной величины.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;

- подготовка к контрольной работе;

- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы.

Тема 3 Элементы математической статистики

Генеральная совокупность и выборка. Основные понятия математической статистики.

Выборочный метод.

Статистические оценки параметров распределения. Свойства оценок.

Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.

Определение моментов случайной величины, типы моментов, их связь с характеристиками случайных величин.

Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия.

Распределение средних по выборке значений случайной величины.

Распределение Стьюдента. Распределение Пирсона "хи-квадрат".

Содержание практических занятий

- использование расчетных формул, таблиц, графиков при решении статистических задач;

- числовые характеристики выборки. Построение по заданной выборке ее графической диаграммы, расчет числовых характеристик;

- решение задач методом наибольшего правдоподобия;

- интервальные оценки параметров.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы.

Тема 4 Проверка статистических гипотез

Критерии выбора и согласия.

Типы ошибок. Мощность критерия. Уровень значимости.

Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий.

Распределение Фишера.

Понятие о дисперсионном анализе.

Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий согласия "хи-квадрат" Пирсона.

Содержание практических занятий

- постановка задачи о проверке статистических гипотез;
- принцип проверки нулевой гипотезы. Ошибки первого и второго рода;
- критическая область, область принятия гипотезы;
- проверка гипотезы об однородности двух выборок;
- проверка гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы.

Тема 5 Элементы корреляционного и регрессионного анализа

Корреляционная мера тесноты связи двух выборок.

Коэффициент корреляции. Анализ значимости коэффициента корреляции.

Регрессия. Метод наименьших квадратов.

Модели регрессии. Линейная модель регрессии. Оценки параметров, прогноз.

Критерий Вилкоксона.

Содержание практических занятий

- задачи корреляционного анализа. Расчет коэффициента корреляции;
- решение задач методом наименьших квадратов;
- составление уравнения линейной регрессии;
- проверка адекватности модели;
- проверка гипотезы об однородности двух выборок;
- проверка гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы.
- подготовка к итоговой контрольной работе и к зачету.

5. Индикаторы достижения компетенций и фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Преподавателю, для проверки сформированности у обучающихся компетенций по дисциплине, предоставляется право выбирать разноуровневые задания по своему усмотрению.

5.1. Индикаторы достижения компетенций на различных этапах их формирования

№ п/п	Компетенции	Оценка		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			
Знать	основы математики, теории вероятностей и математической статистики.	Обучающийся демонстрирует плохое знание основ теории вероятностей и математической статистики	Обучающийся демонстрирует знание основ математики, теории вероятностей и математической статистики.	Обучающийся демонстрирует отличное знание основ математики, теории вероятностей и математической статистики и знание учебно-методической литературы по данному вопросу.
Уметь	самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории вероятностей и математической статистики.	Плохо умеет решать стандартные задачи с применением методов теории вероятностей и математической статистики, математического анализа и моделирования.	Умеет самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории вероятностей и математической статистики; получать вероятные оценки искомых параметров изучаемых процессов и явлений с заданным уровнем значимости.	Отлично умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории вероятностей и математической статистики, получать вероятные оценки искомых параметров изучаемых процессов и явлений с заданным уровнем значимости.
Владеть	навыками теоретического и	Обучающийся демонстрирует плохое знание	Обучающийся демонстрирует знание навыков	Обучающийся демонстрирует отличное знание

	экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью методов теории вероятностей и математической статистики.	навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью методов теории вероятностей и математической статистики.	теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью методов теории вероятностей и математической статистики.	навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью методов теории вероятностей и математической статистики.
2	ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования			
Знать	основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики	Обучающийся демонстрирует плохое знание основ дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики	Обучающийся демонстрирует знание основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики	Обучающийся демонстрирует отличное знание дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики и способности дать исчерпывающие объяснения по решению задач теории вероятностей и математической статистики.
Уметь	самостоятельно применять методы системного анализа, математического и статистического моделирования для автоматизации задач принятия решений, оценивать уровень достоверности разнородных групп данных, определять необходимый	Плохо умеет решать стандартные задачи с применением вероятностных методов и статистического моделирования для автоматизации задач принятия решений.	Умеет самостоятельно решать задачи с применением вероятностных методов и статистического моделирования для автоматизации задач принятия решений, оценивать уровень достоверности разнородных групп данных.	Отлично умеет решать стандартные задачи с применением вероятностных методов и статистического моделирования для автоматизации задач принятия решений, оценивать уровень достоверности разнородных групп данных, определять необходимый объем исходной информации для получения надежных результатов расчета

	объем исходной информации для получения надежных результатов расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.			экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.
Владеть	навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий методами построения математических моделей и их исследования в различных сферах профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует плохое знание навыков теоретического и экспериментального исследования задач с помощью теории вероятностей и математической статистики.	Обучающийся демонстрирует знание навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью теории вероятностей и математической статистики и получать вероятные оценки искомых параметров изучаемых процессов и явлений с заданным уровнем значимости.	Обучающийся демонстрирует отличное знание применения методов теории вероятностей и математической статистики при теоретическом и экспериментальном исследовании объектов профессиональной деятельности.

5.2. Фонд оценочных средств дисциплины, отражающий этапы формирования компетенций

5.2.1. Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования индикаторов достижения компетенций по данной дисциплине

а) контрольные работы по отдельным темам

Темы: 1. Основы теории вероятностей. **2.** Дискретные и непрерывные случайные величины.

Задачи для контрольной работы №1:

Вариант I

1. Владелец одной карточки лотереи «Спортлото» (6 из 49) зачеркивает 6 номеров. Какова вероятность того, что им будет угадано:

а) все 6 номеров в очередном тираже;

- б) 5 или 6 номеров;
 в) по крайней мере 3 номера?
2. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый и второй вопросы билета равны 0,9; на третий – 0,8. Найдите вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить:
- а) на все вопросы;
 б) хотя бы на 2 вопроса.
3. Контрольное задание состоит из 10 вопросов, предусматривающих ответы «да» или «нет». Найдите вероятность того, что учащийся, давший 8 правильных ответов, знает 8 вопросов, если известно, что 10% учащихся знают ответы на 6 вопросов, 30% - на 7 вопросов, 30% - на 8 вопросов, а остальные знают ответы не более чем 8 вопросов.
4. Из 25 контрольных работ, среди которых 5 оценены на «отлично», наугад извлекают 3 работы. Найдите закон распределения дискретной случайной величины x , равной числу оцененных на «отлично» работ среди извлеченных. Чему равна вероятность события $x > 0$?
5. Случайная величина X подчинена нормальному закону с математическим ожиданием, равным -3 , и дисперсией, равной 4. Записать выражение для плотности заданного распределения, построить ее график. Найти вероятность $P(-4 < X < 1)$. Записать «правило трех сигм» для этой случайной величины.

Вариант II

1. В партии из 25 изделий содержится 15 изделий первого сорта и 10 – второго. Случайным образом выбираются 3 изделия. Найти вероятность того, что среди выбранных:
- а) хотя бы одно изделие первого сорта;
 б) все три изделия второго сорта;
 в) по крайней мере, 2 изделия первого сорта?
2. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый и второй вопросы билета равны 0,5; на третий – 0,4. Найдите вероятность того, что студент не сдаст экзамен, в случае, если он не сможет ответить:
- а) ни на один вопрос;
 б) только на 1 вопрос.
3. Детали изготавливаются на двух станках. На первом станке – 40%, на втором – 60%. Среди деталей, изготовленных на первом станке, брак составляет 2%, на втором – 1,5%. Для контроля случайным образом взята 1 деталь. Найти вероятность событий:
- а) деталь бракованная,
 б) деталь изготовлена на 1 станке, если при проверке она оказалась не бракованной.
4. Из 25 контрольных работ, среди которых 5 оценены на «отлично», наугад извлекают 3 работы. Найдите закон распределения дискретной случайной величины x , равной числу оцененных на «отлично» работ среди извлеченных. Чему равна вероятность события $x > 0$?
5. Случайная величина X подчинена нормальному закону с математическим ожиданием, равным 2, и дисперсией, равной 3. Записать выражение для плотности заданного распределения, построить ее график. Найти вероятность $P(-1 < X < 2)$. Записать «правило трех сигм» для этой случайной величины.

Темы: 2. Дискретные и непрерывные случайные величины. 3. Элементы математической статистики

Задачи для контрольной работы №2:

1. Вероятность того, что на странице книги могут оказаться опечатки, равна 0,002. Проверяется книга, содержащая 500 страниц. Найдите вероятность того, что с опечатками окажутся:

- а) 5 страниц;
- б) от 3 до 5 страниц.

2. Из данных, полученных от руководства цеха при его проверке, следует, что брак составляет 5% всей выпускаемой продукции. По данным, полученным из технической документации, установлено, что размер продукции представляет собой случайную величину, распределенную по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 10 мм, и средним квадратическим отклонением, равным 0,2 мм. Величина максимально допустимого отклонения размера детали от номинального, при котором деталь еще считается годной, составляет 0,3 мм. Оценить с помощью вероятности достоверность информации, полученной от руководства цеха о качестве выпускаемой продукции.

3. Случайная величина x задана таблицей распределения:

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

Требуется найти функцию распределения $G(y)$ случайной величины $y = \varphi(x)$:

а) $y = x^2 - 1$;

б) $y = |x|$.

4. Используя неравенство Чебышева, найдите вероятность того, что частота появления герба при 200 бросаниях монеты отклонится от вероятности не более чем на 0,1. Сравните с вероятностью, полученной с помощью применения интегральной приближенной формулы Лапласа.

5. Обследование оплаты труда 50 рабочих данного завода дало следующие результаты (в усл.ед.):

214, 204, 212, 201, 190, 222, 226, 216, 228, 240,
 224, 220, 260, 204, 240, 190, 218, 232, 254, 224,
 204, 221, 256, 260, 228, 232, 204, 182, 230, 214,
 242, 222, 260, 198, 216, 198, 232, 242, 216, 226,
 208, 221, 202, 204, 222, 196, 222, 238, 224, 223.

а) Составить интервальную таблицу частот с шириной интервала 10 (у.е.) начиная с 180 (у.е.).

б) Построить гистограмму.

Темы: 4. Проверка статистических гипотез. **5.** Элементы корреляционного и регрессионного анализа

Задачи для контрольной работы №3:

Вариант I

1. Пятьдесятю абитуриентами на вступительных экзаменах получены следующие количества баллов:

12, 14, 19, 15, 14, 18, 13, 16, 17, 12,
 20, 17, 15, 13, 17, 16, 20, 14, 14, 13,
 17, 16, 15, 19, 16, 15, 18, 17, 15, 14,
 16, 15, 15, 18, 15, 15, 19, 14, 16, 18,
 18, 15, 15, 17, 15, 16, 16, 14, 14, 17.

Требуется:

а) составить вариационный ряд;

б) составить таблицу частот;

в) построить полигон частот.

2. Для нахождения среднего значения урожайности озимой пшеницы совхозное поле площадью 2000 га разделили на 20 равных участков. Сплошной учет фактического урожая на каждом участке дал следующую таблицу:

Урожайность на участке в ц/га	25	30	35	40	45	Итого
-------------------------------	----	----	----	----	----	-------

Количество участков	2	3	8	4	3	20
---------------------	---	---	---	---	---	----

- Составить таблицу частот;
- вычислить среднее значение, дисперсию и среднее квадратическое отклонение урожайности.

3. В публицистическом тексте из 565 слов глагол встретился 75 раз. С доверительной вероятностью 0,95 найдите доверительный интервал для вероятности появления глагола в произвольном публицистическом тексте.

4. Получена выборка, записанная в виде интервального ряда:

Интервалы	[12,0;12,4)	[12,4;12,8)	[12,8;13,2)	[13,2;13,6)	[13,6;14,0)	[14,0;14,4)	[14,4;14,8)
Частоты	5	7	14	50	13	8	3

- Выдвинуть гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.
- Найти теоретические частоты, соответствующие выдвинутой гипотезе.
- Построить эмпирическую и теоретическую кривые распределения.
- Проверить согласованности эмпирического распределения с теоретическим с применением критерия Пирсона.

Вариант II

1. Сорок абитуриентов на вступительных экзаменах получили следующие количества баллов:

20, 17, 15, 13, 17, 16, 20, 14, 14, 13,
17, 16, 15, 19, 16, 15, 18, 17, 15, 14,
16, 15, 15, 18, 15, 15, 19, 14, 16, 18,
18, 15, 15, 17, 15, 16, 16, 14, 14, 17.

Требуется:

- составить вариационный ряд;
- составить таблицу частот;
- построить полигон частот.

2. Для нахождения среднего значения урожайности озимой пшеницы совхозное поле площадью 1000 га разделили на 12 равных участков. Сплошной учет фактического урожая на каждом участке дал следующую таблицу:

Урожайность на участке в ц/га	25	30	35	40	45	Итого
Количество участков	2	2	3	2	3	12

- Составить таблицу частот;
- вычислить среднее значение, дисперсию и среднее квадратическое отклонение урожайности.

3. В публицистическом тексте из 470 слов глагол встретился 65 раз. С доверительной вероятностью 0,94 найдите доверительный интервал для вероятности появления глагола в произвольном публицистическом тексте.

4. Получена выборка, записанная в виде интервального ряда:

Интервалы	[12,0;12,4)	[12,4;12,8)	[12,8;13,2)	[13,2;13,6)	[13,6;14,0)	[14,0;14,4)	[14,4;14,8)
Частоты	5	7	14	50	13	8	3

- Выдвинуть гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.
- Найти теоретические частоты, соответствующие выдвинутой гипотезе.
- Построить эмпирическую и теоретическую кривые распределения.
- Проверить согласованности эмпирического распределения с теоретическим с применением критерия Пирсона.

б) перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Предмет теории вероятностей и математической статистики. История развития.
2. Случайные события, их классификация. Различные подходы к понятию вероятностей.
3. Комбинаторика и бином Ньютона.
4. Сумма и произведение случайных событий.
5. Теорема сложения вероятностей случайных событий.
6. Теорема умножения вероятностей случайных событий.
7. Формула полной вероятности.
8. Вероятность гипотез. Формулы Байеса.
9. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
10. Формула Пуассона.
11. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
12. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайная величина.
13. Действия над случайными величинами.
14. Закон распределения дискретной случайной величины.
15. Функция распределения. Свойства.
16. Плотность распределения вероятностей. Свойства.
17. Математическое ожидание случайной величины. Свойства.
18. Отклонение случайной величины. Мода. Медиана.
19. Дисперсия случайной величины. Свойства.
20. Начальный и центральный моменты. Ассиметрия и эксцесс.
21. Равномерное распределение вероятностей.
22. Биномиальное распределение вероятностей.
23. Распределение Пуассона.
24. Показательное распределение. многочлена.
25. Нормальное распределение. Исследование нормальной кривой.
26. Стандартное нормальное распределение.
27. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
28. Правило «трёх сигм».
29. Система двух случайных величин. Закон распределения дискретной двумерной случайной величины.
30. Функция случайных величин.
31. Математическое ожидание и дисперсия случайной функции. Их свойства.
32. Закон больших чисел и центральная предельная теорема.
33. Неравенство Чебышева.
34. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.
35. Генеральная и выборочная совокупности. Классификация выборок. Способы отбора.
36. Статистическое распределение выборки. Эмпирические и теоретические функции распределения.
37. Гистограмма и полигон частот.
38. Оценка параметров генеральной совокупности по выборке.
39. Точность оценок. Доверительная вероятность, доверительный интервал.
40. Свойства оценок (состоятельность, несмещённость, эффективность).
41. Характеристики вариационного ряда: мода, медиана, размах, среднее абсолютное отклонение, коэффициент вариации.
42. Проверка статистических гипотез. Постановка задачи. Принцип проверки нулевой гипотезы.
43. Правосторонняя, левосторонняя и двусторонняя критические области.

44. Проверка гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения.

45. Проверка гипотезы об однородности двух выборок. Критерий Вилкоксона.

46. Проверка гипотезы о законе распределения вероятностей. Критерий согласия Пирсона.

5.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Критерии оценивания работы обучающихся на практических занятиях

Подача оценки преподавателя студентам должна соответствовать следующим критериям:

– предлагаемая оценка должна быть логически обоснованной, конкретной, чёткой, ясной и недвусмысленной;

– оценка должна производиться в позитивной атмосфере, способствующей развитию доверия и взаимопонимания между преподавателем и обучающимися;

– предметом оценки должна выступать текущая работа обучающегося в аудитории, его конкретные высказывания или действия, умения и навыки, способы взаимодействия с другими обучающимися;

– предметом оценки не могут выступать особенности внешности или личности обучающихся;

– критические замечания должны быть конструктивными и направленными на формирование, развитие и совершенствование у обучающихся недостающих или недостаточно полно сформированных компетенций;

– оценка должна быть понятной обучающемуся, предоставляться в соответствии с его индивидуально-психологическими особенностями и способами восприятия и переработки входящей информации. Для этого преподавателю важно выяснить, насколько правильно обучающийся понял данную ему оценку, насколько он с ней согласен или не согласен, как он к ней относится.

Критерии оценки контрольных работ:

«5» баллов выставляется обучающемуся, если показаны прочные знания основных методов изучаемой предметной области, решение задач логичное, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; обучающийся владеет терминологическим аппаратом; делает выводы и обобщения, дает аргументированные ответы, приводит доказательства там, где это требуется.

«4» балла выставляется обучающемуся, если показаны знания основных методов изучаемой предметной области, поставленные вопросы раскрыты достаточно полно, обучающийся владеет терминологическим аппаратом; делает выводы и обобщения, дает аргументированные ответы, однако не все вопросы раскрыты полностью, не всегда приводятся исчерпывающие доказательства.

«3» балла выставляется обучающемуся, если ответы показывают некоторое знание методов изучаемой предметной области, вопросы раскрыты недостаточно глубоко и полно; недостаточны умения давать аргументированные ответы и приводить доказательства; недостаточно свободно владение терминологическим аппаратом, нарушена логичность и последовательность ответа.

«2» балла выставляется, если обнаруживается незнание методов изучаемой предметной области, ответ, отличается неглубоким раскрытием темы; не развито умение давать аргументированные ответы, отсутствие логичности и последовательности.

Критерии оценки результатов дифференцированного зачета

– оценка «отлично» – обучающийся демонстрирует глубокие знания материала учебной дисциплины и логично его излагает, свободно ориентируется в теоретических концепциях и их авторстве, владеет профессиональной терминологией, делает отсылки к профессиональной литературе и другим источникам, чётко видит и может

продемонстрировать связь с другими разделами дисциплины, уверенно отвечает на вопросы, умеет увязать теоретические положения с практикой.

– оценка «хорошо» – обучающийся демонстрирует твердые знания материала учебной дисциплины и логично его излагает, знает основные теоретические концепции и их авторов, хорошо знаком с основной литературой, владеет профессиональной терминологией, способен отвечать на поставленные вопросы, не допуская при этом существенных неточностей, в целом умеет увязать теоретические знания с практическими решениями.

– оценка «удовлетворительно» – обучающийся демонстрирует базовые знания материала учебной дисциплины, допускает ошибки и неточности в его изложении, неуверенно ориентируется в профессиональной терминологии и источниковой базе, испытывает определённые трудности в увязке теоретического материала с практическими решениями.

– оценка «неудовлетворительно» – обучающийся демонстрирует слабое знание основ материала учебной дисциплины, допускает существенные ошибки и неточности в его изложении, плохо владеет профессиональной терминологией, не знаком с большинством теоретических концепций и их авторством, слабо ориентируется в источниковой базе дисциплины, не способен ответить на поставленные вопросы по существу, не умеет увязать теоретические знания с практическими решениями.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (включая самостоятельную работу)

а) основная литература

1. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/ Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2018.— 472 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85716.html>.

2. Гусак А.А. Теория вероятностей. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусак А.А., Бричикова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2013.— 287 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28244.html>.

3. Шилова З.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шилова З.В., Шилов О.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015.— 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33863.html>.

б) дополнительная литература

1. Тарасов В.Н. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 283 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71890.html>.

2. Гурьянова И.Э. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей. Краткий курс с примерами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гурьянова И.Э., Левашкина Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2016.— 106 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64202.html>.

3. Мхитарян В.С. и др. Теория вероятностей и математическая статистика Мхитарян В.С. и др. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. — 336 с. [Электронный ресурс]. - URL:

<http://www.iprbookshop.ru/17047.html>

в) Интернет-ресурсы:

1. www.iprbookshop.ru – электронно-библиотечная система.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для выполнения практических, самостоятельных и контрольных работ подготовлены печатные материалы, которые содержатся в методической папке (кафедра Информатики и математики), используются мультимедийные ресурсы кафедры и вуза.

Лекционные и практические занятия предполагают комплект презентационного оборудования: мультимедиа-проектор, ноутбук (или ПЭВМ).

Используемые программы (для подготовки и проведения занятий):

Microsoft Office 2019 Pro Plus (Word, Excel, PowerPoint, Access, Publisher, InfoPath); Adobe Reader; ESET NOD32 Antivirus; antiplagiat.ru, Научная электронная библиотека eLibrary.ru

Браузеры: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera

Медиапроигрыватели VLC Media Player, MPV

8. Особенности обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.04.2014 г. № АК-44/05вн и «Положением об обучении студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья», утвержденным ректором ОЧУ ВО «Еврейский университет» от 20.06.2019 г.

Подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику.

Программа разработана Перепелкиной Ю.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и принята на заседании кафедры от 27.01.2022 г., протокол №6.

Лист регистрации изменений и дополнений в рабочую учебную программу

Составителем внесены следующие изменения:

Содержание изменений	Номер протокола и дата заседания кафедры, по утверждению изменений