

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Программное обеспечение автоматизированных систем»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова/
«02» сентября 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

09.03.04 – Программная инженерия

Направленность:

Программное обеспечение автоматизированных систем

Форма обучения: очная и заочная

Курган 2022

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Программная инженерия» (Программное обеспечение автоматизированных систем), утвержденными для очной формы обучения «30» августа 2022 года, для заочной формы обучения «30» августа 2022 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Программное обеспечение автоматизированных систем» «01» сентября 2022 года, протокол № 1.

Рабочую программу составили:

Доцент кафедры
«Программное обеспечение
автоматизированных систем»,
к.т.н, доцент

Т. Р. Змызгова

Доцент кафедры
«Программное обеспечение
автоматизированных систем»,
к.ф.-м.н, доцент

О. С. Черепанов

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Программное обеспечение
автоматизированных систем»
к.т.н., доцент

В. К. Волк

Начальник управления
образовательной деятельности

И. В. Григоренко

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 7 зачетных единиц трудоемкости (252 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		3	4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	72	32	40
в том числе:			
Лекции	32	16	16
Лабораторные работы	16		16
Практические работы	24	16	8
Самостоятельная работа, всего часов	180	112	68
в том числе:			
Подготовка к зачету	18	18	-
Подготовка к экзамену	27	-	27
Контрольная работа	18	18	-
Курсовая работа	36	-	36
Другие виды самостоятельной работы	81	76	5
Вид промежуточной аттестации	зачет/ экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	252	144	108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		5	6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	10	4	6
в том числе:			
Лекции	4	2	2
Практические работы	4	2	2
Лабораторные работы	2	-	2
Самостоятельная работа, всего часов	242	104	138
в том числе:			
Подготовка к зачету	18	18	-
Подготовка к экзамену	27	-	27
Контрольная работа	18	18	-
Курсовая работа	36	-	36
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	143	68	75
Вид промежуточной аттестации	Зачет / экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	252	108	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является обязательной дисциплиной блока Б1 модуля математических и естественно-научных дисциплин.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении дисциплины «Математический анализ».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин: «Методы и алгоритма анализа данных», «Задачи и методы искусственного интеллекта», «Методы и алгоритмы принятия решений», «Нейрокомпьютерные системы», «Прикладные задачи машинного обучения» и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины является формирование изучение основных положений о построении и анализе математических моделей, учитывающих случайные факторы.

Задачами дисциплины являются изучение:

- основных теоретических положений теории вероятностей и математической статистики;
- решения инженерных задач методами теории вероятностей и математической статистики;
- использование современного программного обеспечения для статистического моделирования.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (для ОПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

Знать

- основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики (для ОПК-1)

Уметь

- применять методы и инструментальные средства для решения прикладных задач и моделированию объектов профессиональной деятельности (для ОПК-1);

Владеть:

- современными программными средствами статистической обработки данных (для ОПК-7).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

№	Наименование раздела	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Лабораторные работы	Практические работы
1	Операции над случайными событиями. Определение вероятности, теоремы вероятностей. Схема испытаний Бернулли.	4	0	4
2	Случайные величины. Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин.	2	0	4
	Рубежный контроль №1			2
3	Закон больших чисел, центральная предельная теорема.	2	0	0
4	Системы случайных величин, коэффициент корреляции, линия регрессии	4	0	2
5	Случайные процессы. Стационарные случайные процессы. Каноническое и спектральное разложение.	4	0	2
	Рубежный контроль №2	-	-	2
6	Введение в математическую статистику.	2	0	0
7	Теория оценок	8	8	2
	Рубежный контроль №3	-	-	2
8	Проверка статистических гипотез	6	8	2
	Рубежный контроль №4	-	-	2
Всего:		32	16	24

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Лабораторные работы	Практические работы
1	Операции над случайными событиями. Определение вероятности, теоремы вероятностей. Схема испытаний Бернулли.	2	-	2
2	Случайные величины. Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин.		-	
4	Системы случайных величин, коэффициент корреляции, линия регрессии		-	-
6	Введение в математическую статистику	-	-	-
7	Теория оценок	1	1	1
8	Проверка статистических гипотез	1	1	1
Всего:		4	2	4

4.2. Содержание лекционных занятий

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем	
	Очная форма 3 семестр	Заочная форма 5 семестр
Раздел 1. Операции над случайными событиями. Определение вероятности, теоремы вероятностей. Схема испытаний Бернулли		
Лекция 1. Случайные события. Вероятность события Предмет теории вероятностей, случайные события, действия над событиями, определения вероятностей. Вероятность суммы и произведения событий. Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса.	2	0,5
Лекция 2. Схема испытаний Бернулли Повторение событий. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события. Формула Пуассона. Локальная теорема Лапласа.	2	0,5
Раздел 2. Случайные величины. Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин		
Лекция 3. Случайные величины Дискретные и непрерывные случайные величины. Функции распределения Основные законы распределения. Числовые характеристики.	2	1
Раздел 3. Закон больших чисел, центральная предельная теорема		
Лекция 4. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема Закон больших чисел - Теорема Чебышева. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема (Теорема Ляпунова).	2	-
Раздел 4. Системы случайных величин, коэффициент корреляции, линия регрессии		
Лекция 5. Системы случайных величин. Функции распределения Понятие о системе случайных величин и законе ее распределения. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины и ее свойства. Зависимость и независимость двух случайных величин. Условные законы распределения.	2	-
Лекция 6. Числовые характеристики системы случайных величин. Коэффициент корреляции, линия регрессии Числовые характеристики двумерной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия. Корреляционный	2	-

момент, коэффициент корреляции. Двумерное нормальное распределение. Регрессия. Теорема о нормальной корреляции.		
Раздел 5. Случайные процессы. Стационарные случайные процессы. Каноническое и спектральное разложение		
Лекция 7. Случайные процессы Основные понятия теории случайных процессов. Примеры случайных процессов и их классификация. Законы распределения, основные характеристики. Стационарные случайные процессы. Марковские случайные процессы.	2	-
Лекция 8. Преобразования случайных процессов Каноническое разложение случайных процессов. Спектральные представления случайных процессов	2	-
	4 семестр	6 семестр
Раздел 6. Введение в математическую статистику		
Лекция 9. Введение в математическую статистику Направления математической статистики. Понятие статистической неопределенности. Уровни статистической неопределенности: параметрическая, непараметрическая, робастная статистика. Понятие «решение» в математической статистике. Оптимальность. Понятие выборка.	2	
Раздел 7. Теория оценок		
Лекция 10 Оценки. Основные понятия. Параметры и оценки. Явное задание параметра. Линейные и нелинейные функционалы. Неявное задание параметра. Характеристики оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность. Теоремы непрерывности. Метод подстановки. Неравенство Рао-Крамера.	2	
Лекция 11 Непараметрические оценки функции распределения и ее производных Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Сглаженная эмпирическая функция распределения и ее свойства. Непараметрическая оценки плотности вероятности: гребенка, гистограмма, оценка Розенблатта-Парзена. Непараметрические оценки многомерных функций распределения и ее производных. Непараметрическое оценивание условных распределений.	2	1
Лекция 12 Методы нахождения оценок Метод подстановки. Алгоритмы непараметрических оценок линейных функционалов. Линейная оценка от базовых функционалов. Свойства непараметрических оценок линейных функционалов. Оценивание неявных параметров: М-оценки. Асимптотические свойства М-оценок. Метод моментов. Оценки максимального правдоподобия и их асимптотические свойства.	2	

Лекция 13 Интервальные оценки Постановка задачи. Особенности синтеза доверительных интервалов. Метод центральных статистик. Асимптотические доверительные интервалы.	2	
Раздел 8. Проверка статистических гипотез		
Лекция 14 Введение в проверку статистических гипотез. Основные понятия и определения. Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативные гипотезы. Направленные и ненаправленные гипотезы. Параметрические и непараметрические гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Статистический критерий. Критические точки и критические области. Схема проверки статистических гипотез. Виды ошибок. Мощность критерия. Лемма Неймана-Пирсона.	2	1
Лекция 15 Категории статистических гипотез. Классификация статистических гипотез. Параметрические и непараметрические критерии. Критерии согласия. Проверка гипотез о значениях числовых характеристик. Проверка гипотез об однородности выборок. Проверка гипотез о независимости.	4	
Итого:	16	4

4.3. Лабораторные работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения 4 семестр	Заочная форма обучения 6 семестр
7	Теория оценок	<i>Лабораторная работа №1. Реализация непараметрических оценок функции распределения и плотности вероятности</i>	4	1
		<i>Лабораторная работа №2. Программная реализация основных оценок параметров распределений</i>	4	-
8	Проверка статистических гипотез	<i>Лабораторная работа №3. Реализация основных критериев проверки статистических гипотез</i>	8	1
Всего:			16	2

4.4. Практические работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела	Наименование практической работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения 3 семестр	Заочная форма обучения 5 семестр
1	Операции над случайными событиями. Определение вероятности, теоремы вероятностей. Схема испытаний Бернулли	<i>Практическая работа №1</i> Вероятность события. Свойства вероятности	4	2
2	Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин.	<i>Практическая работа №2</i> Функция распределения. Основные характеристики	4	
		<i>Рубежный контроль №1</i>	2	
4	Системы случайных величин, коэффициент корреляции, линия регрессии	<i>Практическая работа №3</i> Система двух случайных величин	2	
5	Случайные процессы. Стационарные случайные процессы. Каноническое и спектральное разложение.	<i>Практическая работа №4</i> Случайные процессы.	2	
		<i>Рубежный контроль №2</i>	2	
			4 семестр	6 семестр
7	Теория оценок	<i>Практическая работа №5</i> Оценивание параметров распределений	1	2
		<i>Практическая работа №6</i> Нахождение интервальных оценок	1	

		Рубежный контроль № 3	2	
8	Проверка статистических гипотез	Практическая работа №7	2	
		Проверка статистических гипотез		
		Рубежный контроль №4	2	
Всего:			24	4

4.4 Курсовая работа

Курсовая работа включает задания из двух разделов: теории вероятностей и математической статистики. Раздел 1 «Теория вероятностей» представлен задачами по темам: алгебра событий, классическое определение вероятности, формула полной вероятности, формула Байеса, дискретная случайная величина и ее распределения, непрерывная случайная величина и ее распределения, предельные теоремы. В разделе 2 «Математическая статистика» рассматриваются задания по исследованию свойств оценок методом статистических испытаний. Варианты задания приведены в методических указаниях.

4.5 Контрольная работа

Контрольная работа включает задания из раздела «Теории вероятностей» по темам: алгебра событий, классическое определение вероятности, формула полной вероятности, формула Байеса, дискретная случайная величина и ее распределения, непрерывная случайная величина и ее распределения, предельные теоремы. Варианты заданий приведены в методических указаниях.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционный курс базируется на пассивном методе обучения, реализующем традиционную объяснительное-иллюстративную образовательную технологию, в рамках которой студенты выступают в роли слушателей, воспринимающих учебный материал и участвующих в дискуссиях и экспресс-опросах.

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение, соответствующей практической и лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Конспект каждой лекции завершается перечнем контрольных вопросов, ответы на которые должны быть получены студентом в процессе самостоятельной проработки материала лекции при подготовке к очередному лекционному занятию.

Практические и лабораторные занятия проводятся на основе интерактивных методов в виде творческих заданий экспериментального характера, направленных не столько на закрепление уже изученного материала, сколько на изучение нового, и выполняемые студентами, объединяемыми в малые группы (2-3 человека). Задания не имеют однозначного решения и соответствуют целям обучения.

Залогом качественного выполнения практических и лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического и лабораторного занятия.

Краткое теоретическое введение по каждой из лабораторных работ, практические задания и методические указания к их выполнению, а также требования к оформлению отчетов приведены в соответствующем методическом указании к их выполнению. Каждая лабораторная работа предполагает выполнение небольшого экспериментального исследования, на основе разработанной программы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных и практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на

лекциях, так и на практических и лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, рубежным контролям (для очной формы обучения), выполнение контрольной и курсовой работы, подготовку к зачету и экзамену.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	64	138
Операции над случайными событиями. Определение вероятности, теоремы вероятностей. Схема испытаний Бернулли.	5	16
Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин.	6	16
Закон больших чисел, центральная предельная.	6	15
Системы случайных величин, коэффициент корреляции, линия регрессии	7	15
Случайные процессы. Стационарные случайные процессы. Каноническое и спектральное разложение.	7	15
Введение в математическую статистику	3	7
Теория оценок	15	27
Проверка статистических гипотез	15	27
Подготовка к лабораторным работам	1	1
Подготовка к практическим работам	8	4
Подготовка к рубежным контролям (по 2 ч. на каждый рубеж)	8	-
Выполнение контрольной работы	18	18
Выполнения курсовой работы	36	36
Подготовка к экзамену	27	27
Подготовка к зачету	18	18
Всего:	180	242

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Отчеты студентов по лабораторным занятиям.
3. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2, № 3, № 4 (для очной формы обучения).
4. Контрольная работа.
5. Курсовая работа.
5. Вопросы к зачету и экзамену.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание						
		Очная форма обучения						
		Распределение баллов за 3 семестр						
1	Распределенные баллы за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студента на первом учебном занятии)	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита результатов практических работ	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Контр. раб.	Зачет
		Балльная оценка:	16 x 8 = 8 б	66 x 4 прак. = 24 б	12 б	12 б	14 б	30 б
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; незачтено; 61...73 – удовлетворительно; зачтено; 74...90 – хорошо; 91...100 – отлично.						

3	<p>Критерии Допуска к промежуточной аттестации, возможности получения, возможность получения бонусных баллов</p> <p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	<p>Формы и виды учебной работы для успевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p> <p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

№		Наименование		Содержание					
		Очная форма обучения							
		Распределение баллов за 4 семестр							
1		Распределение баллов за 4 семестр							
Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студента на первом учебном занятии)		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита результатов практических работ	Выполнение и защита результатов лабораторных работ	Рубежный контроль №3	Рубежный контроль №4	Экзамен	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	Балльная оценка: 16 х 8 = 86	16 х 8 = 86	66 х 3 прак. = 186	46 х 3 лаб. = 126	166	166	306	
		60 и менее баллов – неудовлетворительно; незачтено; 61...73 – удовлетворительно; зачтено; 74...90 – хорошо; 91...100 – отлично.							

3	<p>Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения, возможность получения бонусных баллов</p> <p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающегося могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p> <p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановления, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

5	<p>Критерии оценки курсовой работы</p> <p>Курсовая работа оценивается отдельно. Максимальная сумма баллов - 100. При оценке качества выполнения работы и уровня защиты используется следующее распределение баллов:</p> <ul style="list-style-type: none">а) Качество пояснительной записки — 40 балловб) Качество доклада - 20 баллов.в) Качество защиты работы — 40 баллов. <p>При рассмотрении качества пояснительной записки и графической части работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения, соблюдения требований к оформлению работы.</p> <p>При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов.</p> <p>При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале.</p> <p>Комиссия по приему защиты курсовой работы оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.</p>
---	---

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль в третьем семестре осуществляется в форме экспресс-тестирования на практических занятиях. Экспресс-тестирование проводится в письменной форме, при этом каждый такой тест рубежного контроля №1 содержит 12 несложных вопросов/заданий по соответствующей теме, тест рубежного контроля №2 содержит 12 несложных вопросов/заданий по соответствующей теме.

Рубежный контроль в четвертом семестре осуществляется в форме фронтального тестирования по разделам дисциплины. Тест рубежного контроля №3 содержит 13 несложных вопросов/заданий по соответствующей теме, тест рубежного контроля №4 содержит 13 несложных вопросов/заданий по соответствующей теме. Оценивается количество правильных ответов на задания теста: студент, ответивший правильно менее, чем на 6 задания теста, считается не прошедшим тестирование и обязан повторно пройти этот тест во время консультации по дисциплине, а также во время проведения консультаций по дисциплине в форме собеседования. На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится 1 академический час.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости. Каждый вопрос оценивается в один балл.

Зачет и экзамен проводится по разделам дисциплины. Они проводятся в традиционной (устной) форме: студент выполняет задания, включающие два теоретических вопроса и одну задачу, и отвечает преподавателю. Оцениваются полнота и правильность ответов студента на теоретические вопросы, его эрудиция в смежных вопросах, а также правильность решения задачи. Вопросы к зачету и экзамену доводятся до студентов на последней лекции в семестре. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов. На подготовку ответа студенту отводится 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости, зачета и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета и экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачета и экзамена

6.4.1 Примеры заданий для рубежного контроля №1

1. Случайность определяется:
 - а) через частоту событий;
 - б) через распределение частот;
 - в) через распределение вероятностей;
 - г) через погрешность опыта.

2. Вероятность несовместных событий равна:

- а) произведению вероятностей;
- б) сумме вероятностей;
- в) 0;
- г) 1.

3. Достоверным называют событие:

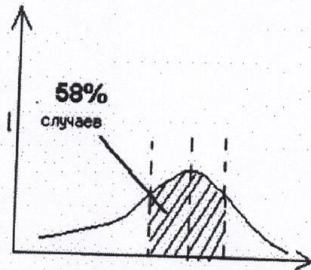
- а) которое обязательно произойдет, если будет осуществлена определенная совокупность условий;
- б) которое заведомо не произойдет, если будет осуществлена совокупность условий;
- в) которое при осуществлении совокупности условий может либо произойти, либо не произойти;
- г) которое уже произошло, несмотря на все условия.

4. Предметом изучения теории вероятности является

- а) массовые случайные события;
- б) массовые достоверные события;
- в) массовые невозможные события;
- г) массовые элементарные события.

6.4.2 Примеры заданий для рубежного контроля №2

1. Какое распределение представлено на рисунке:



- а) распределение Пуассона;
- б) нормальное распределение;
- в) равномерное распределение;
- г) показательное распределение;
- д) ни одно из перечисленных.

6.4.3 Примеры заданий для рубежного контроля №3

1. Математическая статистика — это:

а) математическая наука, изучающая общие закономерности массовых случайных явлений, не зависящих от их конкретной природы, и дающая методы количественной оценки влияния случайных факторов на различные явления;

б) раздел математики, занимающийся дифференциальными уравнениями;

в) дисциплина, рассматривающая законы теории игр;

г) теория принятия оптимальных решений при статистической неопределенности.

2. Характеристикой оценок не является:

а) несмещенность;

б) состоятельность;

в) эффективность;

г) нелинейность.

6.4.4 Примеры заданий для рубежного контроля №4

1. К непараметрическим задачам проверки гипотез не относится:

а) задача согласия

б) задача однородности

в) задача независимости

г) задача несовместности

2. Что такое мощность критерия?

а) вероятность совершить ошибку первого рода;

б) вероятность совершить ошибку второго рода;

в) вероятность не совершить ошибку первого рода;

г) вероятность не совершить ошибку второго рода.

6.4.5 Примерный перечень вопросов для зачета

1. Вероятность как частота события. Классическая вероятностная модель. Аксиомы теории вероятностей

2. Сумма событий. Совместные и несовместные события. Теорема сложения для классической модели. Следствия теоремы сложения.

3. Произведение событий. Зависимые и независимые события. Понятие условной вероятности. Теорема умножения для классической модели. Следствия теоремы умножения.

4. Формула полной вероятности.

5. Теорема Байеса.

6. Повторение испытаний. Формула Бернулли.

7. Случайные величины, их виды и примеры.

8. Функция распределения как универсальная характеристика случайных величин и ее свойства.
9. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
10. Математическое ожидание случайной величины и ее свойства.
11. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
12. Равномерное распределение случайной величины и его параметры.
13. Биномиальное распределение случайной величины и его параметры.
14. Распределение Пуассона и его параметры.
15. Нормальное распределение случайной величины и его параметры.

6.4.4 Примерный перечень вопросов для экзамену

Теория вероятностей

1. Вероятность как частота события. Классическая вероятностная модель. Аксиомы теории вероятностей
2. Сумма событий. Совместные и несовместные события. Теорема сложения для классической модели. Следствия теоремы сложения.
3. Произведение событий. Зависимые и независимые события. Понятие условной вероятности. Теорема умножения для классической модели. Следствия теоремы умножения.
4. Формула полной вероятности.
5. Теорема Байеса.
6. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
7. Случайные величины, их виды и примеры.
8. Функция распределения как универсальная характеристика случайных величин и ее свойства.
9. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
10. Математическое ожидание случайной величины и ее свойства.
11. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
12. Равномерное распределение случайной величины и его параметры.
13. Биномиальное распределение случайной величины и его параметры.
14. Распределение Пуассона и его параметры.
15. Нормальное распределение случайной величины и его параметры.
16. Системы случайных величин и их функциональные характеристики.
17. Зависимость случайных величин. Корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции и его свойства.
18. Линейная средняя квадратическая регрессия Y на X (X на Y).
19. Неравенство Чебышева.
20. Основные предельные теоремы. Центральная предельная теорема.

Математическая статистика

21. Основные направления математической статистики. Уровни априорной информации. Основные задачи математической статистики.
22. Оптимальность в математической статистике. Выборка. Вариационный ряд.
23. Определение оценки. Способы задания параметров распределения. Линейные и нелинейные функционалы.
24. Характеристики оценок.
25. Теоремы непрерывности.
25. Метод постановки.
26. Теорема Рао-Крамера.
27. Непараметрические оценки функции распределения.
28. Непараметрические оценки плотности вероятности.
29. Непараметрические оценки многомерной функции распределения и ее плотности.
30. Непараметрические оценки условных распределений.
31. Непараметрические оценки линейных функционалов.
32. Линейные оценки от базовых функционалов.
33. Свойства непараметрических оценок линейных функционалов.
34. М-оценки и их асимптотические свойства.
35. Оценки метода максимального правдоподобия.
36. Постановка задачи интервального оценивания. Особенности синтеза доверительных интервалов.
36. Метод центральных статистик.
37. Асимптотические доверительные интервалы.
38. Определение статистической гипотезы. Нулевая и альтернативные гипотезы. Выбор альтернативной гипотезы.
39. Направленные и ненаправленные гипотезы. Параметрические и непараметрические гипотезы. Сложные и простые гипотезы.
40. Понятие статистического критерия. Критические области и критические точки.
41. Схема проверки параметрических гипотез.
42. Виды ошибок. Соотношение ошибок. Мощность критерия.
43. Оптимальные критерии. Лемма Неймана-Пирсона.
44. Классификация статистических гипотез. Параметрические и непараметрические критерия.
45. Критерия согласия.
46. Проверка гипотез о значениях числовых характеристик.
47. Проверка гипотез об однородности выборок.
48. Проверка гипотез о независимости.

Примеры задач к экзамену

1. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \sin(x) & \text{при } 0 < x < \pi/2 \\ 1 & \text{при } x \geq \pi/2 \end{cases}$$

Найти дифференциальную функцию $f(x)$; математическое ожидание и дисперсию X ; вероятность того, что X принимает значение, заключенное в интервале $(\pi/6; \pi/4)$, построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

2. Дискретная величина X распределена по закону:

X	1.3	1.5	1.7	2.2	2.8
P	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3

Найти ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

3. Вероятность изготовления стандартной детали на автомате равна 0,55. Изготовлена партия 200 деталей. Найти наиболее вероятное число нестандартных деталей в этой партии.

4. Задана выборка значений случайной величины X :
101; 102; 115; 113; 111; 119; 118; 117; 113; 112;
117; 119; 113; 116; 114; 117; 118; 111; 114; 18.

Одна из доверительных границ для неизвестного математического ожидания равна 111,8. Определить доверительную вероятность, с которой производились вычисления доверительного интервала.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: В. Ш., 2003. - 480с.
- 2 Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М: «Высшая школа», 1999. - 400 с
- 3.Иванов Б.Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие - 2-е изд., испр. и доп. - Спб.:Издательство «Лань», 2019. - 224 с.
- 4.Фролов А.Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие — Спб.: Издательство «Лань», 2017. - 304 с.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя учебные лаборатории и классы, оснащенные современными компьютерами (все — в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы), объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран). Дисциплина должна быть поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

Программные средства обеспечения учебного процесса должны включать: базовые (операционные системы); инструментальные средства программирования) и вспомогательные (программы презентационной — графики; текстовые редакторы; графические редакторы).

9 ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнений ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

09.03.04 Программная инженерия

направленность

Программное обеспечение автоматизированных систем

формы обучения – очная и заочная

Трудоемкость освоения дисциплины – 7 зач. ед. (252 академических часа)

Семестры: 3-й и 4-й для очной и 5-й и 6-й для заочной формы
обучения

Промежуточная аттестация: зачет в 3-м семестре и экзамена в 4-м
семестре для очной и зачет в 5-м и экзамен в 6-м семестре для заочной
формы обучения

Содержание дисциплины

- Раздел 1. Операции над случайными событиями. Определение вероятности, теоремы вероятностей. Схема испытаний Бернулли.
- Раздел 2. Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин.
- Раздел 3. Закон больших чисел, центральная предельная теорема.
- Раздел 4. Системы случайных величин, коэффициент корреляции, линия регрессии.
- Раздел 5. Случайные процессы. Стационарные случайные процессы. Каноническое и спектральное разложение.
- Раздел 6. Введение в математическую статистику.
- Раздел 7. Теория оценок.
- Раздел 8. Проверка статистических гипотез.