

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»
Технологический колледж
Кафедра «Системы информатики»

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УМР ТК ВСГУТУ

 В.В. Пойдонова

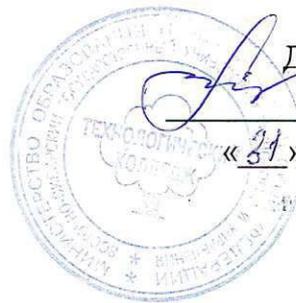
« 31 » 08 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ТК ВСГУТУ

 С.Н.Сахаровский

« 31 » 08 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

к дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Специальность: 09.02.03 – Программирование в компьютерных системах

Форма обучения: Очная

Присваиваемая квалификация: Техник-программист

Улан-Удэ
2016

Рабочая программа по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана на кафедре «Системы информатики» ВСГУТУ и является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности: 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 г. №804.

Составитель:  Михайлова С.С.

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Системы информатики».

Протокол № 8 от «27» 03 2016г.

Зав. кафедрой Аль Найханова Л.В.

Аннотация рабочей программы «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Основной целью изучения данной дисциплины состоит в формировании у студентов научного представления о случайных событиях и величинах, а также о методах их исследования. Курс теории вероятностей и математической статистики способствует выработке у студента навыков содержательно интерпретировать формальные результаты комплексного подхода изучения процессов реальной действительности.

2. Краткая характеристика учебной дисциплины

Содержание дисциплины состоит из нескольких основных разделов и тем, включающих:

Элементы комбинаторики. Правила действия со случайными событиями и вероятностями их осуществления. Аксиоматика А.Н. Колмогорова. Условные вероятности, независимость событий и экспериментов. Случайные величины и законы распределения вероятностей. Основные числовые характеристики случайных величин. Производящие функции моментов. Законы распределения вероятностей, наиболее распространенные в практике статистических исследований. Совместное распределение случайных величин. Закон больших чисел и центральная предельная теорема.

Генеральная совокупность, выборка и основные способы организации выборки. Основные выборочные характеристики и их свойства. Законы распределения выборочных характеристик в нормальной генеральной совокупности. Вариационный ряд и порядковые статистики. Статистическое оценивание параметров. Точечные оценки и их свойства (несмещенность, состоятельность и эффективность). Неравенство информации, метод максимального правдоподобия и метод моментов. Интервальные оценки и доверительные области. Байесовское статистическое оценивание. Статистическая проверка гипотез: основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия; характеристики качества критерия. Критерии согласия и однородности, проверка гипотезы о числовых значениях параметров. Основы статистического исследования зависимостей.

3. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл ППСЗ, реализуется на 2 году обучения (4 семестр), с трудоемкостью освоения – 107 часов.

4. Взаимосвязь дисциплины с предшествующими и последующими дисциплинами учебного плана подготовки

Формированию компетенций дисциплины математического и общего естественнонаучного цикла ЕН.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» способствуют компетенции, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Информатика».

Компетенции, сформированные в результате освоения содержания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», необходимы для освоения общепрофессиональных дисциплин «Архитектура компьютерных систем», «Основы программирования», «Теория алгоритмов», «Численные методы» и дисциплин профессиональных модулей ПМ.01 «Разработка программных модулей программного обеспечения компьютерных систем», ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

5. Ожидаемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения профессионального модуля, у обучающихся должны быть сформированы следующие общекультурные компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

2.1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

2.1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС среднего общего образования углубленного профиля, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 года № 804.

2.1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в математический и общий естественно-научный цикл ППССЗ.

2.1.3. Цели и задачи изучения дисциплины

Изучение курса «Теории вероятностей и математическая статистика» предназначено для формирования и усвоения знаний, навыков и умений в области анализа случайных событий и величин, протекающих процессов, которые необходимы для работы в органах государственного и местного управления, сфере реального бизнеса, а также для развития профессиональной компетенции, функциональных качеств техника-программиста.

Основной целью изучения данной дисциплины состоит в формировании у студентов научного представления о случайных событиях и величинах, а также о методах их исследования.

Основная задача состоит в формировании у студентов знаний и навыков практического применения широко используемых на практике принципов расчета вероятностей случайных событий, числовых характеристик случайных величин для решения и анализа технических проблем.

Для изучения курса данной дисциплины необходимо знание линейной алгебры, математического анализа.

2.1.4. Краткая характеристика дисциплины, её место в учебном процессе

В соответствии с рабочим учебным планом на базе основного общего образования дисциплина изучается на 2 году обучения (в 4 семестре). Общая трудоёмкость освоения составляет 107 час. Содержание дисциплины:

Основные понятия теории вероятностей.

Элементы комбинаторики. Алгебра элементарных событий, вероятность. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения. Стандартные распределения. Случайные векторы, функция распределения и плотность распределения случайного вектора. Независимые случайные величины. Функции случайных величин. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции).

Условные законы распределения и условные числовые характеристики случайных величин.

Закон больших чисел. Неравенства Чебышева. Центральная предельная теорема.

Генеральная совокупность, выборка и основные способы организации выборки. Основные выборочные характеристики и их свойства. Законы распределения выборочных характеристик в нормальной генеральной совокупности. Вариационный ряд и порядковые статистики. Статистическое оценивание параметров. Точечные оценки и их свойства (несмещенность, состоятельность и эффективность). Неравенство информации, метод максимального правдоподобия и метод моментов. Интервальные оценки и доверительные области. Байесовское статистическое оценивание. Статистическая проверка гипотез: основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия; характеристики качества критерия. Критерии согласия и однородности, проверка гипотезы о числовых значениях параметров. Основы статистического исследования зависимостей.

Дисциплина имеет практическую часть (практические занятия и расчетные задания).

Основные методы и технологии обучения, применяемые при преподавании данной дисциплины, обеспечивают формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС СПО по данному направлению.

2.1.5. Связь с последующими дисциплинами

Компетенции, сформированные в результате освоения содержания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», необходимы для освоения общепрофессиональных дисциплин «Архитектура компьютерных систем», «Основы программирования», «Теория алгоритмов», «Численные методы» и дисциплин профессиональных модулей ПМ.01 «Разработка программных модулей программного обеспечения компьютерных систем», ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

2.1.6. Требования ФГОС среднего профессионального образования по ППССЗ:

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие общекультурные и профессиональные компетенции: ОК 1 - ОК 9; ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.4, ПК 3.4.

2.1.7. Планируемые результаты обучения

В результате совместной (с преподавателем) и индивидуальной (самостоятельной) деятельности в процессе изучения дисциплины студент будет **демонстрировать** следующее:

на уровне знаний:

иметь представление; воспроизводить; перечислять; описывать:

- классификация событий;
- сумма, произведение событий, их свойства; графическое представление;
- различные определения вероятности;
- зависимые и независимые, совместные и несовместные события;
- формулы сложения и умножения вероятностей событий;
- условная вероятность;
- схема Бернулли проведения испытаний. Биномиальная вероятность;
- случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Функция распределения;
- закон распределения дискретной случайной величины. Полигон;
- дифференциальный и интегральный законы распределения непрерывной случайной величины. Связь между плотностью вероятности и функцией распределения;
- формулы для вероятности попадания случайной величины на отрезок на основе плотности вероятности или функции распределения;
- свойства плотности вероятности и функции распределения;
- законы распределения: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный, нормальный;
- функция Лапласа; её производная; график;
- числовые характеристики случайной величины: положения (математическое ожидание, медиана, мода, моменты, квантили), рассеяния (дисперсия, среднее квадратическое отклонение);
- двумерная случайная величина дискретного типа; закон её распределения. Формулы согласованности (маргинальные законы распределения);
- двумерная случайная величина непрерывного типа; закон её распределения. Плотность вероятности и функция распределения. Связь между ними;
- зависимость и независимость двух случайных величин;
- корреляционный момент (ковариация) и коэффициент корреляции двух случайных величин; его свойства;
- начальные и центральные моменты одномерной и двумерной случайных величин;
- понятие об n -мерной случайной величине;

- центральная предельная теорема для случая одинаково распределенных слагаемых;
- основные категории, понятия, используемые при статистическом описании обрабатываемых данных;
- формы представления обрабатываемых данных;
- правила построения сводных характеристик на основании множества обрабатываемых данных;
- методы статистического оценивания неизвестных параметров;
- методы проверки статистических гипотез о параметрах или природе анализируемых экономических явлений и процессов;
- информационные и программные средства обработки статистической информации;
 - на уровне понимания:**
 - классифицировать вероятности и определять для них выбор:*
 - формула сложения вероятностей для двух любых событий;
 - формула умножения вероятностей для любых событий;
 - формула сложения вероятностей для взаимно-независимых событий;
 - формулы полной вероятности и Байеса;
 - формула для биномиальной вероятности;
 - предельная теорема Пуассона;
 - общие свойства математического ожидания и дисперсии (выборочно);
 - математическое ожидание и дисперсия для законов распределения биномиального, Пуассона, равномерного, показательного, нормального (выборочно);
 - свойства коэффициента корреляции двух случайных величин (выборочно);
 - неравенство Чебышева;
 - предельная теорема Бернулли для относительной частоты события. 12. Теорема о приближении по вероятности эмпирической функции распределения к функции распределения генеральной совокупности;
 - классифицировать случайные величины и определять для них выбор:*
 - основных принципов описания обрабатываемых данных,
 - основных методов оценивания неизвестных параметров,
 - проверки статистических гипотез о параметрах или природе анализируемых явлений и процессов;
 - на уровне применения:**
 - *выражать* одни события через другие на основе алгебры событий;
 - *вычислять* вероятности событий на основе классического определения;
 - *вычислять* вероятности событий по заданным вероятностям на основе алгебры вероятностей;
 - *вычислять* вероятности событий на основе закона распределения;
 - по плотности вероятности *находить* функцию распределения и наоборот для одномерного и двумерного законов;
 - *находить* математическое ожидание и дисперсию одномерной случайной величины по её закону распределения;
 - *выполнять* статистические расчеты, производить статистический анализ с использованием компьютерной поддержки;
 - *пользоваться* расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач;
 - *применять* стандартные методы и модели к решению статистических задач.
 - на уровне анализа:**
 - *определять* закон распределения случайной величины;
 - *выполнять* расчет вероятностей;
 - *использовать* формулы и теоремы;
 - *определять* закон распределения случайной величины;

- *использовать* формулы и теоремы.

на уровне синтеза:

- *обсуждать* в устной и письменной форме решения вероятностных задач;
- *обобщать* выводы полученные для статистической совокупности;
- *систематизировать* подходы и принципы расчета вероятности случайного события во времени, пространстве;

- *обсуждать* в устной и письменной форме решения статистических задач;
- *обобщать* выводы полученные для статистической совокупности;
- *систематизировать* подходы и принципы расчета статистического анализа;

на уровне оценки:

- *оценивать* альтернативы законов распределения данной случайной величины;
- *аргументировать* обоснованность выбора формулы для расчета;
- *формулировать* выводы по результатам оценивания статистических гипотез.

В результате совместной (с преподавателем) и индивидуальной (самостоятельной) деятельности в процессе изучения дисциплин профессионального модуля обучающийся будет демонстрировать по освоению компетенций следующее:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

Знать: как и где можно применить теоретические знания и практические умения, полученные в результате освоения дисциплины в различных сферах деятельности.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

Уметь: применять теоретические знания и практические умения, полученные по результатам освоения дисциплины для выполнения индивидуальных заданий, курсовых проектов, заданий учебной и производственной практик и выпускной квалификационной работы.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

Уметь: проводить анализ предметной области исследования и принимать с определенной вероятностью решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Уметь: собирать, обрабатывать и анализировать информацию, дающую исчерпывающее представление о той предметной области в рамках курсового проектирования или выпускной квалификационной работы

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

Уметь: выполнять форматирование и оформление текстовых, графических документов, расчеты в электронных таблицах и представление числовой информации в виде диаграмм и графиков для анализа данных.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

Уметь: строить рабочие и коммуникативные отношения при решении кейс-заданий.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

Уметь: строить рабочие и коммуникативные отношения в малых группах при выполнении практических заданий, решения ситуационных задач на интерактивных занятиях;

определять цель работ и заданий, а также их конечный результат, отвечать за результаты выполнения.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Уметь: оценивать собственный уровень профессионального и личностного развития, определять пути самообразования.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Уметь: определять новые технологии и быть готовым к их освоению и использованию в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

Уметь: описывать математическую часть спецификации отдельных компонент, логически описывать систему как множество элементов.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

Уметь: определить вероятностные характеристики действия кода программы на основании спецификаций компонент с учетом его верификации.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

Знать: основные методы и средства обработки, анализа данных в базах данных;

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

Уметь: обрабатывать тестовые наборы данных, основываясь на типовых и критических данных для алгоритма с допустимым уровнем надежности.

2.2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание раздела выполнено в виде выписки из УП. В таблице 1 представлена информация по каждой форме обучения о распределении общей трудоемкости обучения в часах по семестрам, видов и объемов учебной работы в часах (лекции (Л)), практические занятия (Пр), о распределении форм СРС – самостоятельной работы студентов, расчетно-графические работы (РГР), контрольные (КР) и другие работы), а также форм ПА – промежуточной аттестации студентов по дисциплине(экзамен (Э), дифференцированный зачет (ДЗ), зачет (З), другие формы контроля):

Таблица 1 – Распределение учебного времени дисциплины

Форма обучения	Семестр и его продолжительность (нед.)	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ						Форма СРС	Форм ПА - аттестация
		Максимальная нагрузка (час)	В том числе				на СРС (час)		
			На аудиторные занятия (час)			на СРС (час)			
			Всего (час)	В том числе					
	Л (час)	Пр (час)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
очная	4 (18)	107	72	54	18	35	РГР, ИЗ,КР	Дифф. зачет	

2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Таблица 2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» на 2 год обучения 4 семестр

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	Элементы комбинаторики		
	Содержание учебного материала		
	1 Упорядоченные выборки (размещения). Правило произведения. Размещение с повторениями. Размещение без повторений. Размещения с заданным количеством повторений каждого элемента. Неупорядоченные выборки (сочетания). Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями.	4	2
	Самостоятельная работа студента: 1. Решение задач с использованием основных понятий комбинаторики (размещение, перестановка, сочетание). 2. Решение задач с использованием правил сложения и умножения. 3. Формировать практические навыки решения комбинаторных задач с использованием формул и теорем. 4. Письменно ответить на вопросы упр.11.13 – 11.15 из [1, доп.лит.].	3	
Раздел 2	Основы теории вероятностей		
	Содержание учебного материала		
Тема 2.1. Случайные события. Классическое определение вероятности	1 Понятие случайного события. Совместимые и несовместимые события. Полная группа событий. Равновозможные события. Общее понятие о вероятности события как о мере возможности его наступления. Классическое определение вероятности. Методика вычисления вероятностей событий по классической формуле определения вероятности с использованием элементов комбинаторики.	4	2
	Практическая работа: Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности	2	
	Самостоятельная работа студента: 1. Вычисление вероятностей по классической формуле определения вероятности. 2. Решение примеров № 11.8 – 11.10, [1, доп.лит].	2	
Тема 2.2.	Содержание учебного материала		

Вероятности сложных событий	1	Противоположное событие; вероятность противоположного события произведение событий. Сумма событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Вероятность произведения независимых событий. Вероятность суммы несовместимых событий (теорема сложения вероятностей). Вероятность суммы совместимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	4	2
	Практическая работа: Вычисление вероятностей сложных событий		2	
	Самостоятельная работа студента: Нахождение условных вероятностей, использование теорем сложения, формул полной вероятности, Байеса. Письменно ответить на вопросы упр.11.1 – 11.7, [1, доп.лит.].		4	
Тема 2.3. Схема Бернулли	Содержание учебного материала			
	1	Понятие схемы Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра–Лапласа в схеме Бернулли. Формула Пуассона.	4	2
	Практическая работа: Приближенное вычисление вероятностей событий.		2	
Самостоятельная работа студента: 1. Вычисление вероятности с помощью формулы Бернулли, локальной и интегральной формул Муавра-Лапласа. Разобрать примеры 1,2 §74, [1, доп.лит.].		4		
Раздел 3	Дискретные случайные величины (ДСВ)			
Тема 3.1. Понятие ДСВ. Распределение ДСВ. Функции от ДСВ	Содержание учебного материала			
	1	Понятие случайной величины. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Примеры ДСВ. Распределение ДСВ. Графическое изображение распределения ДСВ. Независимые случайные величины. Функции от ДСВ. Методика записи распределения функции от одной АДСВ. Методика записи распределения функции от двух независимых ДСВ.	4	1
	Практическая работа: Распределение ДСВ. Функции ДСВ.		2	
Самостоятельная работа студента: Решение задач на запись распределения ДСВ.		2		
Тема 3.2. характеристики ДСВ и их свойства	Содержание учебного материала			
	1	Математическое ожидание ДСВ: определение, сущность, свойства. Дисперсия ДСВ: определение, сущность, свойства. Среднеквадратическое отклонение ДСВ: определение, сущность, свойства.	4	1
Практическая работа:		2		

	Вычисление характеристик ДСВ;			
	Самостоятельная работа студента: 1. Вычисление характеристик ДСВ, заданной своим распределением 2. Вычисление характеристик для функций от одной и нескольких ДСВ. Разобрать примеры §75, [1, доп.лит.].		4	
Тема 3.3. Биномиальное распределение. Геометрическое распределение. Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел в форме Чебышева и в форме Бернулли. Правило «трех сигм»	Содержание учебного материала			
	1	Понятие биномиального распределения, характеристики биномиального распределения. Понятие геометрического распределения, характеристики геометрического распределения; Центральная предельная теорема (общая формулировка и частная формулировка для независимых одинаково распределённых случайных величин). Неравенство Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева. Понятие частоты события. Статистическое понимание вероятности. Закон больших чисел в форме Бернулли.	4	2
	Практическая работа: Законы распределения ДСВ.		2	
	Самостоятельная работа студента: Запись распределений и вычисление характеристик биномиальных и геометрических ДСВ. Законспектировать §76, [1, доп.лит.].		2	
Раздел 4	Непрерывные случайные величины (НСВ)			
Тема 4.1. Понятие НСВ. Равномерно распределённая НСВ. Геометрическое определение вероятности	Содержание учебного материала			
	1	Понятие непрерывной случайной величины (НСВ). Примеры НСВ. Понятие равномерно распределённой НСВ. Формула вычисления вероятностей для равномерно распределённой НСВ (геометрическое определение вероятности).	4	1
	Самостоятельная работа студента: Законспектировать материал по теме «Геометрическое определение вероятности».		2	
Тема 4.2. Функции плотности НСВ. Интегральная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ	Содержание учебного материала			
	1	Функция плотности НСВ: определение, свойства. Функция плотности для равномерно распределённой НСВ. Интегральная функция распределения НСВ: определение, свойства, её связь с функцией плотности. Методика расчёта вероятностей для НСВ по её функции плотности и интегральной функции распределения. Методика вычисления математического ожидания, дисперсии, среднеквадратического отклонения НСВ по её функции плотности	4	2
	Практическая работа: Функция плотности НСВ.		2	

	Самостоятельная работа студента: Вычисление вероятностей и нахождение характеристик НСВ с помощью функции плотности и с помощью интегральной функции распределения.	4	
Тема 4.3. Нормальное распределение. Показательное распределение	Содержание учебного материала		
	1 Определенение и функция плотности нормально распределённой НСВ. Кривая Гаусса и её свойства. Смысл параметров μ и σ нормального распределения. Интегральная функция распределения нормально распределённой НСВ. Теорема о сумме нескольких независимых нормально распределённых НСВ. Определение и функция плотности показательного распределённой НСВ. Интегральная функция распределения показательного распределённой НСВ. Характеристики показательного распределённой НСВ.	4	1
	Практическая работа: Законы распределения НСВ.	2	
	Самостоятельная работа студента: 1. Вычисление вероятностей для нормально распределённой величины (или суммы нескольких нормально распределённых величин); 2. Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для показательного распределённой величины.	4	
Раздел 5	Основные понятия теории массового обслуживания		
	Содержание учебного материала		
	1 Системы массового обслуживания (СМО). Понятие марковского случайного процесса: определения; граф состояний; правило составления сетевого графа; расчёт кратчайшего пути сетевого графа; потоки событий; матрица перехода однородной цепи Маркова.	4	3
	Практическая работа: 1. Уравнения Колмогорова. 2. Вычисление характеристик простейших СМО.	2	
Раздел 6	Элементы математической статистики		
Тема 6.1. выборочный метод. Статистическая оценка параметров распределения	Содержание учебного материала		
	1 Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики выборки. Понятие точечной оценки. Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии и генерального среднеквадратического отклонения. Понятие интервальной оценки. Надёжность доверительного интервала. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.	4	2

	Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Точечная оценка вероятности события. Интервальная оценка вероятности события.		
	Самостоятельная работа студента: 1. Построение для заданной выборки её графической диаграммы; 2. Расчёт по заданной выборке её числовых характеристик. 3. Интервальное оценивание математического ожидания нормального распределения; интервальное оценивание вероятности события. 4. Выполнение расчетной работы – 10 вариантов	4	
Раздел 7	Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний		
	Содержание учебного материала		
	Примеры моделирования случайных величин с помощью физических экспериментов. Таблицы случайных чисел. Генератор значений случайной величины, равномерно распределённой на отрезке $[0, 1]$. Моделирование ДСВ (общий случай). Моделирование НСВ, равномерно распределённой на отрезке $[a, b]$. Моделирование нормально распределённой НСВ. Моделирование показательно распределённой НСВ. Сущность метода статистических испытаний.	6	1
Всего:		107	
В том числе теоретического обучения		54	
Практических занятий		18	
Самостоятельной работы		35	

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

2.4 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это планируемая учебная и научная работа, выполняемая по заданию преподавателя под его методическим и научным руководством.

СРС по данной дисциплине включает: Контент-анализ (опорный конспект, учебная литература, Internet). Решение задач. Реферат по итогам разделов

Распределение бюджета времени на выполнение индивидуальных СРС представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Учебно-методическая (технологическая) карта СРС

Номер раздела и темы дисциплины	Ф/О	Код и наименование индивидуального проекта – задания или вида СРС	Объем часов на СРС	Срок и вып-ния	Рекомендуемые УММ	Форма контроля СРС
1	3	4	5	6	7	8
4 семестр						
Раздел 1	О	Элементы комбинаторики 1. Формировать практические навыки решения комбинаторных задач с использованием формул и теорем. 2. Письменно ответить на вопросы упр.11.13 – 11.15 из [1, доп.лит.].	2	1 нед.		Устный опрос, проверка заданий
Раздел 2 Основы теории вероятностей	О	Тема 2.1. Случайные события. Классическое определение вероятности 1. Вычисление вероятностей по классической формуле определения вероятности. 2. Решение примеров № 11.8 – 11.10, [1, доп.лит.].	3	2-3 нед.		Устный опрос, проверка заданий
		Тема 2.2. Вероятности сложных событий Нахождение условных вероятностей, использование теорем сложения, формул полной вероятности, Байеса. Письменно ответить на вопросы упр.11.1 – 11.7, [1, доп.лит.].	4	4-6 нед.		Устный опрос, проверка заданий
		Тема 2.3. Схема Бернулли 1. Вычисление вероятности с помощью формулы Бернулли, локальной и интегральной формул Муавра-Лапласа. Разобрать примеры 1,2 §74, [1, доп.лит.].	4	7-8 нед.		Устный опрос, проверка заданий
Раздел 3 Дискретные случайные величины (ДСВ)	О	Тема 3.1. Понятие ДСВ. Распределение ДСВ. Функции от ДСВ Решение задач на запись распределения ДСВ.	2	9 нед.		Устный опрос, проверка заданий
		Тема 3.2 Характеристики ДСВ и их свойства 1. Вычисление характеристик ДСВ, заданной своим распределением 2. Вычисление характеристик для функций от одной и нескольких	4	10-11 Нед.		Устный опрос, проверка заданий

		ДСВ. Разобрать примеры §75, [1, доп.лит.].				
		Тема 3.3 Биноминальное распределение. Геометрическое распределение. Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел в форме Чебышева и в форме Бернулли. Правило «трех сигм» Запись распределений и вычисление характеристик биномиальных и геометрических ДСВ. Законспектировать §76, [1, доп.лит.].	2	12 Нед.		Устный опрос, проверка заданий
Раздел 4 Непрерывные случайные величины (НСВ)	О	Тема 4.1. Понятие НСВ. Равномерно распределённая НСВ. Геометрическое определение вероятности Составить конспект по теме «Геометрическое определение вероятности».	2	13 нед.		Устный опрос, проверка заданий
		Тема 4.2. Функции плотности НСВ. Интегральная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ Вычисление вероятностей и нахождение характеристик НСВ с помощью функции плотности и с помощью интегральной функции распределения.	4	14 нед.		Устный опрос, проверка заданий
		Тема 4.3. Нормальное распределение. Показательное распределение 1. Вычисление вероятностей для нормально распределённой величины (или суммы нескольких нормально распределённых величин); 2. Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для показательного распределённой величины.	4	15-16 нед.		Устный опрос, проверка заданий
Раздел 6 Элементы математической статистики	О	Тема 6.1. Выборочный метод. Статистическая оценка параметров распределения 1. Построение для заданной выборки ее графической диаграммы, расчет ее числовых характеристик, интервальное оценивание характеристики вероятности. 2. Выполнение расчетной работы – 10 вариантов	4	17-18 нед		Устный опрос, проверка заданий
Общие затраты времени студентом по всем видам СРС						
Изучение теоретического материала (4 семестр)			7			
Выполнение индивидуальных заданий (4 семестр)			28			
Итого			35			

2.5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМАМ КОНТРОЛЯ)

Таблица 5 – Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика"

№ п/ п	Наименование учебно-методического материала
Перечень основной учебной литературы	
1	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие [для студентов очного и заочного обучения всех специальностей] [Электронный ресурс] / В. Д. Гармаев, С. С. Гармаева ; Вост.-Сиб. гос. ун-т технологий и упр. - Улан-Удэ : Издательство ВСГУТУ, 2012. - 109 с. Режим доступа http://esstu.ru/library/bibliotech/Гармаев_Теория_вероятностей_и.pdf ЭБС Библиотех
Перечень дополнительной литературы	
2	Лабораторный практикум по математической статистике : [учебное пособие для студентов дневного и заочного обучения всех специальностей] / С. С. Петрова, Е. Н. Сордохорова ; Вост.-Сиб. гос. ун-т технологий и упр. - Улан-Удэ : Издательство ВСГУТУ, 2013. - 63, [1] с. : табл. ; 20 см. - Библиогр.: с. 63. - 100 экз.. - 33.00 р. [Электронный ресурс]/ Режим доступа http://esstu.ru/library/bibliotech/Петрова_С.С.,_Сордохорова_Е.Н._Лаб.практику_по_мат.статистике.pdf ЭБС Библиотех
Методические указания для обучающихся (МУ)	
1	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика» размещены по следующему адресу https://www.esstu.ru/uportal/document/list.htm?departmentId=57&categoryId=4274
Лицензионное программное обеспечение	
1	Microsoft Office Professional Plus 2007 - Open License 42274896, бессрочная лицензия
2	Microsoft Windows XP Professional Russian - Open License 40032699, бессрочная лицензия
Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	
ГОСТ-эксперт, единая база ГОСТов РФ: http://gostexpert.ru	
Периодические издания	
1	Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Программная инженерия». Режим доступа: http://novtex.ru/prin/rus/ .
2	Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия "Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника". Режим доступа: https://rucont.ru/efd/13323 .
3	Международный научно-практический журнал «Программные продукты и системы». Режим доступа: http://www.swsys.ru/ .
Нормативные документы (на кафедре)	
1	Положение о компьютерных классах кафедры «Системы информатики»

2.6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6 – Материально-технические ресурсы, используемые в дисциплине

Используемые специализированные аудитории и лаборатории		Перечень оборудования и систем		Примечание
№	Наименование	№	Наименование Кол.	
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	1 2 3	Специализированная мебель Учебная доска Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	Microsoft Office 2007; Windows XP; Антивирус.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	1 2 3 4 5	Специализированная мебель Учебная доска Компьютерная техника Подключение к сети «Интернет» Доступ в электронную информационно-образовательную среду	Microsoft Office 2007; Windows XP; Антивирус.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	1 2 3	Специализированная мебель Учебная доска Компьютерная техника	Microsoft Office 2007; Windows XP; Антивирус.
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	1 2	Специализированная мебель Учебная доска	Microsoft Office 2007; Windows XP; Антивирус.
5	Помещение для самостоятельной работы	1 2 3 4 5	Специализированная мебель Учебная доска Компьютерная техника Подключение к сети «Интернет» Доступ в электронную информационно-образовательную среду	Microsoft Office 2007; Windows XP; Антивирус.
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	1 2 3	Стеллажи Специализированная мебель Набор для диагностики сети и компьютеров	

2.7 ФОРМА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ

Таблица 7. Формы и методы контроля результатов обучения.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:	
-собирать и регистрировать статистическую информацию	Практические работы Самостоятельная работа Тестирование
-проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения	Практические работы Самостоятельная работа Тестирование
-рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы	Практические работы Самостоятельная работа Тестирование
-записывать распределение и находить	Практические работы

характеристики случайных величин	Самостоятельная работа Тестирование
Знать:	
-основы комбинаторики и теории вероятностей	Тестирование Собеседование
-основы теории случайных величин	Тестирование Собеседование
-статистические оценки параметров распределения по выборочным данным	Тестирование Собеседование
-методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний	Тестирование Собеседование
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- Тестирование - Собеседование
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- Групповые и индивидуальные практические работы - наблюдение и оценка на практических при выполнении работ по изучаемой дисциплине; - собеседование
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- Групповые и индивидуальные практические работы - наблюдение и оценка на практических при выполнении работ по изучаемой дисциплине; - собеседование
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- наблюдение и оценка на практических при выполнении работ по изучаемой дисциплине; - собеседование
ОК 5. Использовать вычислительные технологии в профессиональной деятельности.	- наблюдение и оценка на практических при выполнении работ по изучаемой дисциплине; - оценка участия в исследовательской, научной работе - собеседование
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- Групповые и индивидуальные практические работы - наблюдение и оценка на практических при выполнении работ по изучаемой дисциплине; - оценка участия в исследовательской, научной работе - собеседование

<p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Групповые и индивидуальные практические работы – наблюдение и оценка на практических при выполнении работ по изучаемой дисциплине; – оценка участия в исследовательской, научной работе - собеседование
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Групповые практические работы – Самостоятельная работа – оценка участия в исследовательской, научной работе - собеседование
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Групповые практические работы – Самостоятельная работа – оценка участия в исследовательской, научной работе - собеседование - тестирование
<p>ПК 1.1. – Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решение задач с профессиональной направленностью – Самостоятельная работа - собеседование
<p>ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решение задач с профессиональной направленностью – Самостоятельная работа - собеседование
<p>ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решение задач с профессиональной направленностью – Самостоятельная работа – Собеседование
<p>ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решение задач с профессиональной направленностью – Самостоятельная работа – Собеседование

2.7.1 Тематическая структура контрольно-измерительных материалов.

Для проведения входного и текущего контроля, а также в процессе промежуточной аттестации преподавателем используются контрольно-измерительные материалы, наименование тематик которых представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Тематическая структура КИМ.

№	Наименование раздела	Контрольно-измерительные	Компетенция
---	----------------------	--------------------------	-------------

	дисциплины	материалы по теме	
	Раздел 2 Основы теории вероятностей	Индивидуальное задание №1	ОК1-ОК9, ПК1.1
	Раздел 3 Дискретные случайные величины (ДСВ)	Индивидуальное задание №2	ОК1-ОК9, ПК1.2, ПК2.4
	Раздел 4 Непрерывные случайные величины (НСВ)	Контрольная работа №1	ОК1-ОК9, ПК1.2, ПК2.4
	Раздел 6 Элементы математической статистики	Контрольная работа №2	ОК1-ОК9, ПК3.4

В процессе контроля оцениваются результаты обучения на уровнях: знания, понимания, умения, применения.

В процессе защиты СРС оцениваются результаты обучения на уровнях: знания, применения.

2.7.2. Критерии оценки для дифференцированного зачета:

Оценивание знаний, умений и навыков производится по шкале:

Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Критерии оценки: **Оценка «5»** ставится, если ученики:

- 1) обстоятельно, с достаточной полнотой излагают подготовленный материал, демонстрируют владение темой, соблюдая её границы;
- 2) обнаруживают полное понимание содержания материала, могут обосновать свои суждения развёрнутой аргументацией, привести необходимые примеры;
- 3) излагают материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка и речевой культуры.

Оценка «4» ставится, если ученики дают ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускают 1 – 2 ошибки, которые **сами же и исправляют после замечаний учителя или других учеников**, и единичные погрешности в последовательности и языковом оформлении ответа.

Оценка «3» ставится, если ученики обнаруживают знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагают материал неполно и допускают неточности в определении понятий или формулировке сообщаемой информации;
- 2) не умеют достаточно глубоко и основательно обосновать, и аргументировать свои суждения и привести примеры, к высказываниям других относятся невнимательно.

Оценка «2» ставится, если ученики обнаруживают незнание большей части обсуждаемого материала, допускают неточности в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагают материал.

На вспомогательные вопросы преподавателя ответы не даются и ошибки не исправляются.

Критерии оценки письменных ответов в тестовом формате.

80% от максимальной суммы баллов – оценка «5»

60-80% - оценка «4»

40-60% - оценка «3»

0-40% - оценка «2»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления

Технологический колледж

Кафедра «Системы информатики»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий управления»

Технологический колледж
Кафедра «Системы информатики»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

к дисциплине ЕН.03. – «Теория вероятностей и математическая статистика»

Специальность: 09.02.03 - Программирование в компьютерных системах

Форма обучения: Очная

Присваиваемая квалификация: Техник-программист

Улан-Удэ
2016

**Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине
«Элементы математической логики»**

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

Знать: как и где можно применить теоретические знания и практические умения, полученные в результате освоения дисциплины в различных сферах деятельности.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

Уметь: применять теоретические знания и практические умения, полученные по результатам освоения дисциплины для выполнения индивидуальных заданий, курсовых проектов, заданий учебной и производственной практик и выпускной квалификационной работы.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

Уметь: проводить анализ предметной области исследования и принимать с определенной вероятностью решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Уметь: собирать, обрабатывать и анализировать информацию, дающую исчерпывающее представление о той предметной области в рамках курсового проектирования или выпускной квалификационной работы

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

Уметь: выполнять форматирование и оформление текстовых, графических документов, расчеты в электронных таблицах и представление числовой информации в виде диаграмм и графиков для анализа данных.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

Уметь: строить рабочие и коммуникативные отношения при решении кейс-заданий.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

Уметь: строить рабочие и коммуникативные отношения в малых группах при выполнении лабораторных работ, решения ситуационных задач на интерактивных занятиях; определять цель работ и заданий, а также их конечный результат, отвечать за результаты выполнения.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Уметь: оценивать собственный уровень профессионального и личностного развития, определять пути самообразования.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Уметь: определять новые технологии и быть готовым к их освоению и использованию в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

Уметь: описывать математическую часть спецификации отдельных компонент, логически описывать систему как множество элементов.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

Уметь: определить вероятностные характеристики действия кода программы на основании спецификаций компонент с учетом его верификации.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

Знать: основные методы и средства обработки, анализа данных в базах данных;

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

Уметь: обрабатывать тестовые наборы данных, основываясь на типовых и критических данных для алгоритма с допустимым уровнем надежности.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1. Описание показателей оценивания компетенций

Описание показателей, форм и методов оценивания компетенций представлены в таблице 2.1, в которой отображены процессы формирования вклада дисциплины ЕН.03. – «Теория вероятностей и математическая статистика» в формирование компетенций ПК1.1, ПК1.2, ПК2.4, ПК3.4 и с ОК-1 по ОК-9.

Таблица 2.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

№	Наименование раздела дисциплины	Контрольно-измерительные материалы по теме	Компетенция
	Раздел 2 Основы теории вероятностей	Индивидуальное задание №1	ОК1-ОК9, ПК1.1
	Раздел 3 Дискретные случайные величины (ДСВ)	Индивидуальное задание №2	ОК1-ОК9, ПК1.2, ПК2.4
	Раздел 4 Непрерывные случайные величины (НСВ)	Контрольная работа №1	ОК1-ОК9, ПК1.2, ПК2.4
	Раздел 6 Элементы математической статистики	Контрольная работа №2	ОК1-ОК9, ПК3.4

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Вопросы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Какие виды случайных событий Вы знаете? Приведите примеры. Проиллюстрируйте с помощью диаграмм Эйлера-Венна.
2. Какие операции применимы к случайным событиям? Какими свойствами они обладают? Приведите примеры.
3. Какие способы расчёта вероятностей случайных событий Вы знаете? В каких случаях они применимы?
4. Чем отличаются и в чём схожи такие понятия комбинаторики, как сочетания, размещения и перестановки? Приведите примеры.

5. Чем отличаются совместные и несовместные события? Проиллюстрируйте с помощью диаграмм Эйлера-Венна.
6. Сформулируйте теорему сложения для совместных и несовместных событий.
7. Независимые и зависимые события. Теоремы умножения.
8. В каких случаях применяется формула полной вероятности? Каким свойствам должны удовлетворять гипотезы?
9. Что такое априорные и апостериорные вероятности?
10. Применение и значение формулы Байеса.
11. Какие испытания являются повторными независимыми? Приведите пример. Какая формула используется для вычисления вероятности того, что в n испытаниях событие A появится ровно m раз при малом числе испытаний?
12. Какая формула используется для вычисления вероятности того, что в n испытаниях событие A появится ровно m раз при большом числе испытаний и вероятности p , отличной от 0 и 1?
13. Какая формула используется для вычисления вероятности того, что в n испытаниях событие A появится ровно m раз при большом числе испытаний и малой вероятности p ?
14. Какая формула используется для вычисления вероятности того, что в n испытаниях событие A появится от a до b раз при большом числе испытаний и вероятности p , отличной от 0 и 1?
15. Как Вы понимаете, что такое дискретная случайная величина? Приведите пример.
16. Какими свойствами обладает функция распределения дискретной случайной величины?
17. Какими способами можно задать дискретную случайную величину?
18. Назовите основные числовые характеристики дискретной случайной величины, способы их вычисления и свойства.
19. Как Вы понимаете, что такое непрерывная случайная величина? Приведите пример.
20. Какими свойствами обладает функция распределения непрерывной случайной величины?
21. Какими способами можно задать непрерывную случайную величину?
22. Какими свойствами обладает функция плотности вероятностей непрерывной случайной величины? Что она показывает?
23. Назовите основные числовые характеристики непрерывной случайной величины, способы их вычисления и свойства.
24. Почему нормальный закон распределения вынесен в отдельную тему теории вероятностей? К какому типу случайных величин он относится?
25. Как называется функция плотности вероятностей нормального закона распределения и какими свойствами обладает?
26. Что такое функция Лапласа, для чего она используется и какими свойствами обладает? Функция распределения нормально распределённой случайной величины.
27. Стандартный нормальный закон распределения. Его свойства.
28. Математическое ожидание и дисперсия нормально распределённой случайной величины, их влияние на график функции плотности вероятностей.
29. Свойства случайной величины, имеющей нормальный закон распределения. Правило трёх сигм.
30. Что такое закон больших чисел в широком смысле и в узком смысле?
31. Что позволяет оценить лемма Маркова и неравенство Чебышева?
32. Сформулируйте теорему Чебышева и условия её применения.
33. Сформулируйте теорему Бернулли и теорему Пуассона.
34. Что устанавливает центральная предельная теорема? Сформулируйте теорему Ляпунова.

35. Типы статистических данных. Генеральная совокупность и выборка.
36. Основные способы организации выборки.
37. Вариационный и статистические ряды. Группирование выборочных данных.
38. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Эмпирическая функция плотности. Полигон, гистограмма частот, кумулятивная кривая.
39. Выборочные начальный и центральный моменты. Меры центрирования: выборочная средняя, мода, медиана. Свойства выборочной средней.
40. Характеристики рассеяния. Выборочная дисперсия и ее свойства. Коэффициенты асимметрии и эксцесса.
41. Распределения основных выборочных статистик ($\chi^2(k)$ -распределение, $T(k)$ -распределение Стьюдента, $F(k_1, k_2)$ -распределение Фишера).
42. Постановка задачи статистического оценивания. Статистическая оценка, ее свойства (состоятельность, несмещенность, эффективность).
43. Достаточные условия состоятельности. Исследовать на несмещенность выборочную среднюю и выборочную дисперсию.
44. Точечные оценки. Метод моментов нахождения точечных оценок. Уметь находить по выборке методом моментов точечные оценки для неизвестных параметров нормального распределения, показательного распределения, распределения Пуассона.
45. Точечные оценки. Метод максимального правдоподобия нахождения точечных оценок. Уметь находить по выборке методом максимального правдоподобия точечные оценки для неизвестных параметров нормального распределения, показательного распределения, распределения Пуассона.
46. Неравенство информации (неравенство Рао-Крамера-Фреше). Посчитать методом неравенств эффективность оценок параметров a в условиях: одномерная случайная величина $X=x$ подчинена (a, σ^2) -нормальному распределению с плотностью $\varphi(x, a, \sigma^2)$, в котором a - неизвестный параметр, а дисперсия известна.
47. Интервальные оценки. Методы построения доверительных интервалов.
48. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Типы статистических гипотез.
49. Статистический критерий проверки гипотезы, наблюдаемое значение критерия, критическая область, область принятия гипотезы, критические точки. Основной принцип проверки статистических гипотез. Общая логическая схема проверки гипотез.
50. Критерии согласия (χ^2 -Пирсона, Колмогорова-Смирнова).
51. Критерии проверки гипотез о числовых значениях параметров нормальной генеральной совокупности.
52. Параметрические критерии однородности для зависимых выборок.
53. Параметрические критерии однородности для независимых выборок.

**Задачи для практических занятий по дисциплине
«Теория вероятностей и математическая статистика»**

✓ Независимому статистику поручено проверить информацию маркетинговой службы некоторого туристического бюро о том, что 70% клиентов выбирают в качестве формы обслуживания полупансион. Статистик провел опрос 150 случайно выбранных туристов, из них полупансион предпочли 84 человека. К какому выводу пришел статистик при проверке гипотезы $H_0: p=0,7$ при альтернативе $H_1: p \neq 0,7$ на уровне значимости критерия $\alpha=0,05$?

✓ Статистику необходимо проверить экспертную оценку о том, что 75% отечественных предприятий уклоняются (частично) от уплаты налогов. По результатам неофициального опроса руководителей предприятий 140 из 200 случайно отобранных директоров подтвердили, что используют различные схемы для ухода от уплаты налогов. Можно ли при уровне значимости 0,05 согласиться с приведенной экспортной оценкой?

✓ Партия изделий принимается, если вероятность того, что изделие окажется бракованным, не превышает 0,03. Среди случайно отобранных 400 изделий оказалось 18 бракованных. Можно ли принять партию на уровне значимости 0,05?

✓ Фирма разослала 1000 новых рекламных каталогов и получила 120 заказов. Можно ли утверждать (на уровне значимости 5%), что эффективность рекламы повысилась, если ранее она составляла в среднем 10%?

✓ Средний доход фирмы в день составлял 1020 единиц. После реорганизации выборочный средний доход в день за 30 рабочих дней составил 1070 единиц с выборочным средним квадратическим отклонением (исправленным) 90 единиц. Можно ли утверждать (на уровне значимости 5%), что реорганизация привела к увеличению среднего дохода?

✓ Средний дневной объем продаж в магазине составлял 500 единиц. После реорганизации выборочный средний дневной объем продаж за 25 рабочих дней составил 520 единиц с выборочным средним квадратическим отклонением (на уровне значимости 10%), что реорганизация привела к увеличению среднего дохода?

✓ Инвестор считает вложения в активы с дисперсией доходности более 0,04 слишком рискованными. За последние 10 лет выборочная дисперсия (исправленная) доходности актива А составила 0,06. Следует ли делать вложения в актив А, принимая решение на уровне значимости 5%?

✓ Рафинированный сахар упаковывается в пакеты с номинальным весом 1,0 кг со средним квадратическим отклонением, равным 0,01 кг. Случайная выборка $n=16$ пакетов готовой продукции выявила средний вес 1,01 кг. При 5%-ном уровне значимости проверить нулевую гипотезу о том, что средний вес пакета соответствует номиналу.

✓ Штамповый пресс делает отверстия в металлических шайбах с нормативным весом 4,00 мм и средним квадратическим отклонением $\sigma=0,20$ мм. Случайная выборка $n=25$ (шайб) показала, что средний размер 3,88 мм. На 1%-ной уровне значимости проверить нулевую гипотезу о том, что средняя величина отверстия соответствует нормативу.

✓ По выборке из 25 упаковок товара средний вес составил 101 г с исправленным средним квадратическим отклонением 3 г. На уровне значимости 5% проверить гипотезу о том, что генеральный средний вес составляет 100 г.

✓ Партия изделий принимается, если дисперсия размеров не превышает 0,2. Исправленная выборочная дисперсия для 30 изделий оказалась равной 0,3. Можно ли принять партию на уровне значимости 5%?

✓ За последние 5 лет выборочная дисперсия доходности актива А составила 0,04, актива Б - 0,08. Есть ли основание утверждать, что вложения в актив А менее рискованны, чем в актив Б? Уровень значимости-5%.

✓ За последние 7 лет выборочная дисперсия (исправленная) доходности актива А составила 0,05, актива Б-0,08. Есть ли основание утверждать (на уровне значимости 5%), что вложения в актив Б более рискованны, чем в актив А?

✓ По выборке объема $n = 50$ найден средний размер диаметра валиков, изготовленных первым автоматом, равный 20,1 мм; по выборке объема $m=50$ найден средний размер диаметра валиков, изготовленных вторым автоматом, равный 19,8 мм. Генеральные дисперсии известны: $\sigma_x^2 = 1,750 \text{ мм}^2$, $\sigma_y^2 = 1,375 \text{ мм}^2$. Требуется на уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу $H_0: a_x = a_y$ конкурирующей гипотезе $H_1: a_x \neq a_y$. Предполагается, что случайные величины распределены нормально и выборки независимы.

✓ По двум независимым, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей выборкам, объемы которых $n = 10$ и $m = 10$ соответственно, найдены выборочные средние, равные 14,3 и 12,2 соответственно. Генеральные дисперсии известны: $\sigma_x^2 = 22$; $\sigma_y^2 = 18$. На уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу $H_0: a_x = a_y$ при конкурирующей гипотезе $H_1: a_x > a_y$.

✓ По двум независимым, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y выборкам, объемы которых n_x и n_y соответственно, найдены исправленные выборочные дисперсии s_x^2 и s_y^2 . При уровне значимости α проверить нулевую гипотезу $H_0: \sigma_x^2 = \sigma_y^2$ против конкурирующей гипотезы $H_1: \sigma_x^2 > \sigma_y^2$, если:

- а) $n_x = 10$; $n_y = 16$; $s_x^2 = 3,6$; $s_y^2 = 2,4$; $\alpha = 0,05$;
 б) $n_x = 13$; $n_y = 18$; $s_x^2 = 0,72$; $s_y^2 = 0,20$; $\alpha = 0,01$.

✓ Для оценки качества изделий, изготовленных двумя заводами, взяты выборки $n_1 = 200$ и $n_2 = 300$ (изделий). В этих выборках оказалось соответственно $m_1 = 20$ и $m_2 = 15$ бракованных изделий. При уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу $H_0: p_1 = p_2$ о равенстве вероятностей изготовления бракованного изделия обоими заводами при конкурирующей гипотезе $H_1: p_1 > p_2$.

✓ Из 100 выстрелов по цели каждым из двух орудий зарегистрировано $m_1 = 12$ и $m_2 = 8$ промахов соответственно. На уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу $H_0: p_1 = p_2$ о равенстве вероятностей промаха обоих орудий при конкурирующей гипотезе $H_1: p_1 \neq p_2$.

✓ Компания по производству сахарного песка имеет две производственные линии наполнения пакетов сахарным песком по 1 кг. Используя статистические данные, управляющий оценивает среднее квадратическое отклонение веса пакетов, поставляемых с первой линии, в $\sigma_1 = 0,02$ (кг), а со второй линии – в $\sigma_2 = 0,04$ (кг). С первой линии была взята случайная выборка объема $n_1 = 10$ пакетов и найден средний вес $\bar{X}_1 = 1,018$ кг. Подобная выборка $n_2 = 12$ пакетов была взята со второй линии и найден средний вес $\bar{X}_2 = 0,989$ кг. Есть ли основание считать, что средний вес пакетов первой и второй линии различается? Проверить нулевую гипотезу при 1 %-ном уровне значимости.

✓ Аудиторы компании интересуются системой обработки счетов доходов. Они взяли случайную выборку объема $n_1 = 50$ законченных счетов, в которой 4 счета оказались дефектными. Тогда аудиторы предложили некоторые модификации в процедуре и через определенное время провели случайную выборку $n_2 = 60$ завершенных счетов и обнаружили 3 дефектных счета. Имеется ли основание предполагать на уровне значимости 5%, что новые процедуры уменьшают ошибку?

✓ В течение 100 рабочих дней магазин А посещало в среднем 198 человек в день, магазин Б – 202. Есть ли основание утверждать на уровне значимости 5%, что магазин Б более популярен, чем магазин А, если числа покупателей в день имеют дисперсии, равные 256?

✓ В течении 64 дней в фирму А обращалось 87 человек в день, в фирму Б – 93. Есть ли основание утверждать на уровне значимости 5%, что фирма Б более популярна, чем фирма А, если числа клиентов в день имеют дисперсии 124 и 132 соответственно?

✓ Для исследования качества полимера определенного вида были сделаны выборки по 10 единиц из двух серий и определен процент вещества в каждой выборке. Для первой серии процент составил $\bar{X} = 68,2\%$ с исправленным выборочным отклонением $s_x = 0,70\%$; для второй серии $\bar{Y} = 67,0\%$ с исправленным выборочным отклонением $s_y = 0,74\%$. Имеется ли основание предполагать, что две серии содержат разный процент химического вещества? Уровень значимости – 10%.

Индивидуальное задание (текущего контроля) по темам содержания дисциплины

Индивидуальное задание №1

1. Условия задач настраиваются по последней цифре (k) номера зачетной книжки (студенческого билета). Если студент не получил зачетную книжку (и студенческий билет), то по последней цифре его номера в официальном списке группы (или экзаменационной ведомости), согласованного с преподавателем. ($0 \leq k \leq 9$)
2. Все задачи должны иметь обоснованное решение.
3. Индивидуальное задание должно быть аккуратно оформлено в отдельной тетради или на листах формата А4, скреплённых или подшитых в папку.

Условия индивидуальных заданий

1. В коробке имеется $(3+k)$ чёрных и $(12-k)$ белых шаров. Случайным образом из коробки извлекают 2 шара, не возвращая их обратно в коробку. Какова вероятность, что:

- а) оба шара окажутся белыми;
- б) один из них будет белым, другой – чёрным.

2. Вероятность того, что в страховую компанию в течение года обратится с иском о возмещении ущерба первый клиент, равна $(15+k)/100$. Для второго клиента вероятность такого обращения равна $(20+k)/100$. Для третьего клиента - $(10+k)/100$. Найти вероятность того, что в течение года в страховую компанию обратится хотя бы один клиент, если обращения клиентов - события независимые.

3. В магазин поступают телевизоры с трех заводов: $(30+k)\%$ с первого завода, $(25+k)\%$ - со второго, остальные с третьего. При этом первый завод выпускает $(2+k)\%$ телевизоров со скрытым дефектом, второй, соответственно, $(1+k)\%$, а третий - $(3+k)\%$.

- а) Какова вероятность приобрести исправный телевизор в этом магазине?

б) Если в телевизоре обнаружен дефект, то на каком заводе, скорее всего, изготовлен этот телевизор?

4. При данном технологическом процессе $(75+k)\%$ всех сходящих с конвейера автозавода автомобилей – цвета типа «металлик». Найти вероятность того, что:

а) из 5 случайно отобранных автомобилей будет 4 цвета типа «металлик».

б) из $(200+10\cdot k)$ случайно отобранных автомобилей будет ровно $(140+10\cdot k)$ цвета типа «металлик».

в) из $(200+10\cdot k)$ случайно отобранных автомобилей будет не менее $(140+10\cdot k)$ цвета типа «металлик».

5. Для подготовки к экзамену студенту нужна определенная книга, которая может находиться в каждой из 4-х доступных студенту библиотек с вероятностью $(0,3+0,01\cdot k)$. Обход прекращается после получения нужной книги или посещения всех четырех библиотек.

а) Составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа посещённых библиотек.

б) Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

в) Построить аналитически и графически функцию распределения случайной величины X .

6. Время ожидания автобуса (случайная величина X) равномерно распределено в интервале от $(k+1)$ до $(2\cdot k+3)$ минут.

а) Задать аналитически и графически функцию плотности вероятностей $f(x)$ непрерывной случайной величины X .

б) Задать аналитически и графически её функцию распределения $F(x)$.

в) Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

г) Найти вероятность того, что время ожидания автобуса будет в интервале от $(k+2)$ до $(k+4)$ минут.

7. В нормально распределенной совокупности $X \in N(\mu; \sigma)$ $(15+k)\%$ значений X меньше $(11+k)$ и $(45+k)\%$ значений X больше $(17+k)$. Найти параметры этой совокупности (μ, σ) .

8. Объем дневной выручки в 5 торговых точках (в тыс. у.е.) составил:

$x_1=(10+k)$, $x_2=(15+k)$, $x_3=(20+k)$, $x_4=(17+k)$, x_5 . Учитывая, что средний объем выручки по всем 5 точкам составил $(16+k)$ тыс. у.е., найти выборочную дисперсию S^2 представленной выборочной совокупности.

Индивидуальное задание № 2

Тема «Статистические распределения и их основные характеристики».

Индивидуальные задания. Имеются следующие данные о среднедушевых доходах населения в 2015 г. субъектов РФ. Требуется:

Построить вариационный ряд.

Построить статистический ряд

Определить основные числовые характеристики: выборочная средняя, выборочные дисперсии, выборочные средние квадратическое отклонения (смещенная, несмещенная), выборочная мода, медиана, асимметрия, эксцесс.

Сгруппировать данные.

Построить кумуляту, огиву, гистограмму, полигон частот. Определить графически моду и медиану.

Провести анализ данных в системе Statistika.

Тема «Построение интервальных оценок». Индивидуальные задания

смоделировать выборку ($n=20$) из нормального распределения с математическим ожиданием $a = a_0$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = \sigma_0$;

определить по полученной выборке точечные оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения \hat{a}_0 и $\hat{\sigma}_0$ соответственно;

построить интервальную оценку для неизвестного среднего a при известной дисперсии σ_0^2 ;

построить интервальную оценку для неизвестного среднего a при неизвестной дисперсии.

построить интервальную оценку для неизвестной дисперсии σ ;

уметь выводить методом максимального правдоподобия и методом моментов оценки неизвестных параметров нормального, показательного, пуассоновского распределений.

Тема «Критерии согласия»

Индивидуальные задания

смоделировать выборку ($n = 60$) из нормального распределения с математическим ожиданием $a = a_0$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = \sigma_0$; проверить гипотезу о форме распределения с помощью критерия χ^2 -Пирсона;

смоделировать выборку ($n = 20$) из нормального распределения с математическим ожиданием $a = a_0$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = \sigma_0$; проверить гипотезу о форме распределения с помощью критерия Колмогорова – Смирнова;

Тема «Проверка гипотез о числовых значениях параметров распределения»

Индивидуальные задания

смоделировать выборку ($n = 20$) из нормального распределения с математическим ожиданием $a = a_0$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = \sigma_0$;

определить по полученной выборке точечные оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения \hat{a}_0 и $\hat{\sigma}_0$ соответственно;

проверить гипотезу $H_0 : a = \hat{a}_0$ о неизвестном среднем при известной дисперсии $\sigma^2 = \sigma_0^2$;

проверить гипотезу $H_0 : a = \hat{a}_0$ о неизвестном среднем при неизвестной дисперсии σ^2 ;

проверить гипотезу $H_0 : \sigma^2 = \hat{\sigma}_0^2$ о неизвестной дисперсии;

Тема «Критерии однородности. Параметрический случай»

Индивидуальные задания

В целях повышения эффективности продаж две фирмы воспользовались возможностями рекламной кампании. Имеются данные о ежедневном товарообороте каждой фирмы за 20 дней до проведения рекламной акции и за 20 дней после того. Определить по каждой фирме, явилась ли рекламная акция эффективной, вырос ли товарооборот после ее проведения.

Имеются данные выборочного наблюдения, характеризующие товарооборот за месяц однотипных торговых организаций двух микрорайонов города (обследовалось по 20 предприятий каждого микрорайона). Проверить, является ли различие по двум микрорайонам в величине товарооборота предприятия статистически значимым.

Данные представлены в методических указаниях.

Контрольная работа №1
по дисциплине «Теория вероятностей» для студентов
Вариант 1

Задание 1. Вычислите вероятности указанных событий, используя теоремы сложения и умножения вероятностей.

Нужная студенту формула содержится в трех справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках, равна соответственно 0,6; 0,7; 0,8. Найдите вероятность того, что нужная формула содержится: а) не менее чем в двух справочниках, б) хотя бы в одном справочнике.

Задание 2. Вычислите вероятности указанных событий, используя формулу Бернулли.

При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,1. Какова вероятность того, что сообщение из 5 знаков : а) не будет искажено; б) содержит ровно одно искажение; в) содержит не более 3 искажений?

Задание 3. Составить закон распределения дискретной случайной величины X , построить многоугольник распределения. Найти $F(x)$ и построить ее график. Найти MX , DX , σX . Найти $P(X < x_0)$, $P(x_1 \leq X \leq x_2)$.

Случайная величина X - число обанкротившихся банков. Всего в городе 5 коммерческих банков и у каждого риск банкротства в течение года составляет 10%.

$$x_0 = 2, x_1 = 1, x_2 = 3.$$

Задание 4. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$:

а) Является ли случайная величина X непрерывной?

б) Имеет ли случайная величина X плотность вероятности $f(x)$. Если имеет, то найдите ее.

в) Постройте схематически графики $F(x)$ и $f(x)$.

г) Найдите MX , DX , σX

д) Найдите $P(\alpha < X < \beta)$

$$F(x) = \frac{1}{16}(x^2 - 4x + 4) \text{ на } [2,6] \quad (1,5)$$

Задание 5. Шкала угломерного инструмента имеет цену деления в 1^0 . Отсчет делается с точностью до целого деления с округлением в ближайшую сторону. Пусть случайная величина X - допущенная при отсчете абсолютная величина ошибки. Найдите: а) плотность вероятности $f(x)$; б) функцию распределения $F(x)$; в) вероятность того, что допущенная при отсчете ошибка превысит $20'$; г) постройте графики $f(x)$ и $F(x)$; д) числовые характеристики случайной величины X .

Вариант 2.

Задание 1. Вычислите вероятности указанных событий, используя теоремы сложения и умножения вероятностей.

В городе 3 коммерческих банка, оценка надежности которых – 0,95; 0,90; 0,85 соответственно. В связи с определением хозяйственных перспектив развития города администрацию интересуют ответы на следующие вопросы: а) какова вероятность того, что в течение года обанкротятся все 3 банка; б) что обанкротится хотя бы один банк; в) обанкротится один банк.

Задание 2. Вычислите вероятности указанных событий, используя формулу Бернулли

Рабочий обслуживает 12 станков одного типа. Вероятность того, что станок потребует внимание рабочего в течение часа, равна $1/3$. Найдите: а) вероятность того, что в течение часа 4 станка потребуют внимания рабочего; б) наиболее вероятное число (m_0) станков, которые потребуют внимания рабочего в течение часа, и вероятность того, что (m_0) станков потребуют внимания.

Задание3. Составить закон распределения дискретной случайной величины X , построить многоугольник распределения. Найти $F(x)$ и построить ее график . Найти MX , DX , σX . Найти $P(X < x_0)$, $P(x_1 \leq X \leq x_2)$.

Случайная величина X - число попаданий в мишень, если три стрелка сделали по одному выстрелу в одну мишень. Вероятность попадания для первого стрелка равна-0,5, для второго-0,4; для третьего-0,7.

$$x_0 = 1, x_1 = 2, x_2 = 3.$$

Задание4. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$:

а) Является ли случайная величина X непрерывной?

б) Имеет ли случайная величина X плотность вероятности $f(x)$. Если имеет , то найдите ее.

в) Постройте схематически графики $F(x)$ и $f(x)$.

г) Найдите MX , DX , σX

д) Найдите $P((\alpha < X < \beta))$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \sqrt{3} \\ x^2 - 3, & \sqrt{3} < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases} \quad (1,2)$$

Задание5. Размер диаметра втулок, изготовленных заводом, можно считать случайной величиной, распределенной по нормальному закону с параметрами $a=2,5$ мм , $\sigma=0,01$ мм. Найдите : а) плотность распределения $f(x)$; б) график $f(x)$; в) границы, в которых можно практически гарантировать (с вероятностью 0,9974) размер диаметра втулки; г) вероятность того что размер диаметра втулок не превысит 2,55 мм.

Вариант3.

Задание 1. Вычислите вероятности указанных событий, используя теоремы сложения и умножения вероятностей.

В магазине имеется 10 телевизоров, из которых три имеют дефекты. Посетитель купит телевизор, если для выбора телевизора без дефекта понадобится не более трех попыток. Какова вероятность того, что посетитель купит телевизор.

Задание2. Вычислите вероятности указанных событий, используя формулу Бернулли

Контрольное задание состоит из 5 вопросов, на каждый из которых дается 4 варианта ответа , причем один из них правильный, а остальные неправильные. Найдите вероятность того что учащийся не знающий ни одного вопроса, дает: а) 3 правильных ответа; б) не менее 3-х правильных ответов (предполагается, что учащийся выбирает ответы наудачу).

Задание3. Составить закон распределения дискретной случайной величины X , построить многоугольник распределения. Найти $F(x)$ и построить ее график . Найти MX , DX , σX . Найти $P(X < x_0)$, $P(x_1 \leq X \leq x_2)$.

Случайная величина X - число правильных счетов, если аудиторской проверке подверглись 5 случайно отобранных счетов. Известно, что обычно при таких проверках 3% счетов содержат ошибки

$$x_0=1 \quad x_1=3 \quad x_2=5$$

Задание4. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$:

а) Является ли случайная величина X непрерывной?

б) Имеет ли случайная величина X плотность вероятности $f(x)$. Если имеет , то найдите ее.

в) Постройте схематически графики $F(x)$ и $f(x)$.

г) Найдите MX , DX , σX

д) Найдите $P((\alpha < X < \beta))$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -\frac{\pi}{2} \\ 1 + \sin x, & -\frac{\pi}{2} < x \leq 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases} \quad \left(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right)$$

Задание 5. Автобусы идут строго по расписанию с интервалом 5 минут. Предполагая что время X ожидания автобуса на остановке имеет равномерное распределение, найдите : а) плотность вероятности; б) функцию распределения случайной величины X ; в) вероятность того что время ожидания не превзойдет 2 мин ; г) постройте графики плотности вероятности и функции распределения; д) числовые характеристики данной случайной величины.

Вариант 4.

Задание 1. Вычислите вероятности указанных событий, используя теоремы сложения и умножения вероятностей

В аудиторской фирме работают 7 аудиторов, из которых 3-высокой квалификации, и 5-программистов, из которых 2- высокой квалификации. В командировку надо отправить группу из 3 аудиторов и 2 программистов. Какова вероятность того, что в этой группе окажется по крайней мере 1 аудитор высокой квалификации и хотя бы 1 программист высокой квалификации, если каждый специалист имеет равные возможности поехать в командировку.

Задание 2. Вычислите вероятности указанных событий, используя формулу Бернулли

Вероятность того что покупателю потребуется обувь 41 размера равна 0,2. Найдите вероятность того, что из 5 первых покупателей обувь этого размера понадобится: а) одному; б) по крайней мере одному покупателю.

Задание 3. Составить закон распределения дискретной случайной величины X , построить многоугольник распределения. Найти $F(x)$ и построить ее график . Найти MX , DX , σX . Найти $P(X < x_0)$, $P(x_1 \leq X \leq x_2)$.

Случайная величина X - число рентабельных предприятий, попавших в число приватизируемых. В городе 10 машиностроительных предприятий, из которых 6 рентабельных и 4 убыточных. Программой приватизации намечено приватизировать 5 предприятий, случайно отобранных.

$$x_0=4 \quad x_1=3 \quad x_2=5.$$

Задание 4. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$:

а) Является ли случайная величина X непрерывной?

б) Имеет ли случайная величина X плотность вероятности $f(x)$. Если имеет , то найдите ее.

в) Постройте схематически графики $F(x)$ и $f(x)$.

г) Найдите MX , DX , σX

д) Найдите $P(\alpha < X < \beta)$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1/\pi(x - 0,5 \sin 2x), & 0 < x \leq \pi \\ 1, & x > \pi \end{cases} \quad \left(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right)$$

Задание 5. Автомат изготавливает детали. Случайные отклонения фактического размера от проектного подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением $\sigma=5$ мм и математическим ожиданием $a=0$. Найдите : а) плотность распределения $f(x)$; б) ее график; в) процент годных деталей, изготавливаемых автоматом, при условии, что деталь считается годной, если отклонение не превышает 10 мм; г) в каких границах практически находятся отклонения в размере изготовленных деталей (практически достоверное событие имеет вероятность не меньше 0,9974)

Вариант5.

Задание 1. Вычислите вероятности указанных событий, используя теоремы сложения и умножения вероятностей

На полке стоят 10 книг, среди которых 3 книги по теории вероятностей. Наудачу берутся 3 книги. Какова вероятность того, что среди отобранных : а) хотя бы одна книга по теории вероятностей; б) одна книга по теории вероятностей.

Задание2. Вычислите вероятности указанных событий, используя формулу Бернулли

На автобазе имеется 6 автомашин. Вероятность выхода на линию каждой из них равна 0,8. Найдите: а) вероятность нормальной работы автобазы, если для этого необходимо иметь на линии не меньше 5автомашин; б) вероятности на линию выйдет 3 автомашины.

Задание3. Составить закон распределения дискретной случайной величины X , построить многоугольник распределения. Найти $F(x)$ и построить ее график . Найти MX , DX , σX . Найти $P(X < x_0)$, $P(x_1 \leq X \leq x_2)$.

Случайная величина X - число промахов. С вероятностью попадания при одном выстреле 0,7 охотник стреляет по дичи до первого попадания, но успевает сделать не более трех выстрелов.
 $x_0=1$ $x_1=0$ $x_2=2$

Задание4. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$:

а) Является ли случайная величина X непрерывной?

б) Имеет ли случайная величина X плотность вероятности $f(x)$. Если имеет , то найдите ее.

в) Постройте схематически графики $F(x)$ и $f(x)$.

г) Найдите MX , DX , σX

д) Найдите $P(a < X < \beta)$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 3x^2 + 2x, & 0 < x \leq 1/3 \\ 1 & \end{cases} \quad (0,1)$$

Задание5. Известно , что время T - промежуток времени между двумя последовательными событиями простейшего потока событий имеет показательный закон распределения с параметром λ , где λ - интенсивность потока. Поступающие на АТС вызовы образуют простейший поток событий. Среднее число вызовов, поступающих за 1 минуту, равно 2. T - время между двумя последовательными вызовами. Найдите: а) $f(t)$ - плотность распределения случайной величины T ; б) $F(t)$ - функцию распределения; в) графики $f(t)$ и $F(t)$; г) числовые характеристики T (MX , DX , σX); д) вероятность того, что за 3 минуты поступит 2 вызова.

Вариант6.

Задание 1. Вычислите вероятности указанных событий, используя теоремы сложения и умножения вероятностей

Вероятность своевременного выполнения студентом контрольной работы по каждой из трех дисциплин равна соответственно 0,6; 0,5; 0,8 .Найти вероятность своевременного выполнения контрольной работы студентов: а) по двум дисциплинам; б) хотя бы по двум дисциплинам; в) хотя бы по одной дисциплине.

Задание2. Вычислите вероятности указанных событий, используя формулу Бернулли

В среднем по 15% договоров страховая компания выплачивает страховую сумму. Найти вероятность того, что из десяти договоров с наступлением страхового случая будет связано с выплатой страховой суммы: а) три договора; б) менее двух договоров.

Задание3. Составить закон распределения дискретной случайной величины X , построить многоугольник распределения. Найти $F(x)$ и построить ее график . Найти MX , DX , σX . Найти

$P(X < x_0)$, $P(x_1 \leq X \leq x_2)$. Случайная величина X - число проданных автомобилей черного цвета. В магазине имеется 12 автомобилей и среди них 7- черного цвета, 5- белого цвета. Представители фирмы обратились в магазин с предложением о продаже им 4 автомобилей. Учтите, что автомобили отбирались случайным образом. $x_0=4$ $x_1=0$ $x_2=3$

Задание4. Непрерывная случайная величина X задана дифференциальной функцией распределения. Найдите: а) значение параметра a , при котором $f(x)$ будет плотностью распределения случайной величины X ; б) интегральную функцию распределения $F(x)$, постройте графики $F(x)$ и $f(x)$; в) числовые характеристики ; г) Найдите $P((\alpha < X < \beta))$.

$$1. f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ ax^2, & 0 < x \leq \frac{10}{11} \\ 0, & x > \frac{10}{11} \end{cases} \quad \alpha = \frac{1}{2}, \beta = 1$$

Задание5. Завод изготавливает шарики для подшипников. Номинальный диаметр шариков $d_0=5$ мм. Вследствие неточности изготовления шарика фактический его диаметр- случайная величина X , распределенная по нормальному закону со средним значением d_0 и средним квадратическим отклонением $\sigma_d=0,05$ мм. При контроле бракуются все шарики, диаметр которых отличается от номинального больше чем на 0,1 мм. Найдите : а) плотность вероятности случайной величины X ; б) построить график $f(x)$; в) средний процент шариков которые отбраковываются ; г) интервал, в котором практически находится диаметр изготавливаемых шариков.

Вариант7.

Задание 1. Вычислите вероятности указанных событий, используя теоремы сложения и умножения вероятностей

Вероятность для компании, занимающейся строительством терминалов для аэропортов, получить контракт в стране А равна 0,4; вероятность выиграть его в стране В равна 0,3. Вероятность того, что контракты будут заключены и в стране А и в стране В, равна 0,12. Чему равна вероятность того, что : а) компания получит контракт хотя бы в одной стране; б) не получит ни одного контракта; в) получит контракт только в одной стране.

Задание2. Вычислите вероятности указанных событий, используя формулу Бернулли

Вероятность того, что стрелок хотя бы раз попадет в мишень при четырех выстрелах равна 0,9984. Найти : а) вероятность попадания при одном выстреле, если эта вероятность постоянна и не зависит от результатов предыдущих выстрелов; б) вероятность одного попадания при трех выстрелах.

Задание3. Составить закон распределения дискретной случайной величины X , построить многоугольник распределения. Найти $F(x)$ и построить ее график . Найти MX , DX , σX . Найти $P(X < x_0)$, $P(x_1 \leq X \leq x_2)$.

Случайная величина X - число правильных ответов студента на вопросы теста.

Экзаменационный тест содержит 4 вопроса, каждый из которых имеет 5 возможных ответов и только один из них верный.

$$x_0=2 \quad x_1=3 \quad x_2=4$$

Задание4. Непрерывная случайная величина X задана дифференциальной функцией распределения. Найдите: а) значение параметра a , при котором $f(x)$ будет плотностью распределения случайной величины X ; б) интегральную функцию распределения $F(x)$, постройте графики $F(x)$ и $f(x)$; в) числовые характеристики ; г) Найдите $P((\alpha < X < \beta))$.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ a \sin x, & 0 \leq x \leq \pi \\ 0, & x > \pi \end{cases} \quad \alpha = \frac{\pi}{2}, \beta = \frac{3\pi}{2}$$

Задание 5. На перекрестке стоит автоматический светофор, в котором 1 минуту горит зеленый свет и 0,5 минуты- красный, затем опять 1 минуту горит зеленый свет, 0,5 минут- красный и т.д. Некто подъезжает к перекрестку на машине в случайный момент, не связанный с работой светофора. Найдите: а) плотность распределения его времени ожидания у светофора; б) функцию распределения случайной величины времени ожидания; в) построить графики данных функций; г) вероятность того что он проедет перекресток не останавливаясь; д) числовые характеристики данной случайной величины.

Вариант 8.

Задание 1. Вычислите вероятности указанных событий, используя теоремы сложения и умножения вероятностей

Экспедиция издательства отправила газеты в 3 почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,9 во второе-0,9, в третье-0,8. Найдите вероятности событий: а) только одно отделение получит газеты вовремя; б) хотя бы одно отделение получит газеты вовремя.

Задание 2. Вычислите вероятности указанных событий, используя формулу Бернулли

Произведено 5 независимых испытаний, каждое из которых заключается в одновременном подбрасывании 2 монет. Найдите: а) вероятность того, что ровно в 3 испытаниях появились по 2 герба; б) вероятность того, что 2 герба выпадет не менее трех раз.

Задание 3. Составить закон распределения дискретной случайной величины X , построить многоугольник распределения. Найти $F(x)$ и построить ее график. Найти MX , DX , σX . Найти $P(X < x_0)$, $P(x_1 \leq X \leq x_2)$.

Случайная величина X - число станков, которые в течение часа не потребуют внимания рабочего. Рабочий обслуживает 3 независимо работающих станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0,7, для второго-0,75, для третьего-0,9.

$$x_0=2 \quad x_1=0 \quad x_2=2$$

Задание 4. Непрерывная случайная величина X задана дифференциальной функцией распределения. Найдите: а) значение параметра a , при котором $f(x)$ будет плотностью распределения случайной величины X ; б) интегральную функцию распределения $F(x)$, постройте графики $F(x)$ и $f(x)$; в) числовые характеристики; г) Найдите $P(\alpha < X < \beta)$.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ a(4x - x^3), & 0 < x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases} \quad \alpha = 1, \beta = 3$$

Задание 5. Случайная величина X - прогноз, являющийся средним результатом индивидуальных прогнозов большого числа аналитиков. Пусть этот прогноз относительно величины банковской процентной ставки в текущем году подчиняется нормальному закону со средним значением $a=9\%$ и стандартным отклонением $\sigma=2,6\%$. Из группы аналитиков случайным образом отбирается один человек. Найдите: а) $f(x)$; б) $F(x)$; в) вероятность того, что согласно прогнозу этого аналитика уровень процентной ставки: 1) превышает 11%; 2) окажется менее 14%; г) в каком интервале практически можно ожидать величину процентной ставки.

Вариант 9.

Задание 1. Вычислите вероятности указанных событий, используя теоремы сложения и умножения вероятностей

Мастер обслуживает 4 станка, работающих независимо друг от друга. Вероятность того, что первый станок в течение смены потребует внимания рабочего, равна 0,3, второй-0,6, третий-0,4 и четвертый-0,25. Найти вероятность того, что в течение смены хотя бы один станок не потребует внимания и вероятность того, что один станок потребует внимания мастера.

Задание 2. Вычислите вероятности указанных событий, используя формулу Бернулли

Вероятность хотя бы одного попадания при двух выстрелах для стрелка равна 0,99. Найти вероятность четырех попаданий при пяти выстрелах, если вероятность попадания при каждом выстреле одна и та же.

Задание 3. Составить закон распределения дискретной случайной величины X , построить многоугольник распределения. Найти $F(x)$ и построить ее график. Найти MX , DX , σX . Найти $P(X < x_0)$, $P(x_1 \leq X \leq x_2)$.

Случайная величина X - число фальшивых авизо, которые могут быть выявлены в ходе проверки. В банк поступило 30 авизо. Подозревают, что среди них 3 фальшивых. Тщательной проверке подвергается 10 случайно выбранных авизо.

$$x_0=1 \quad x_1=0 \quad x_2=1$$

Задание 4. Непрерывная случайная величина X задана дифференциальной функцией распределения. Найдите: а) значение параметра a , при котором $f(x)$ будет плотностью распределения случайной величины X ; б) интегральную функцию распределения $F(x)$, постройте графики $F(x)$ и $f(x)$; в) числовые характеристики; г) Найдите $P(\alpha < X < \beta)$.

$$f(x) = \begin{cases} C \cos x, & -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 0, & |x| > \frac{\pi}{2} \end{cases} \quad \alpha = 0, \beta = \pi$$

Задание 5. На числовой оси от задан простейший поток событий. Случайная величина T - время между двумя последовательными событиями потока. В среднем в минуту поступает 4 заявки. T - имеет показательный закон распределения с параметром λ . Найдите: а) плотность распределения $f(t)$ случайной величины T ; б) функцию распределения $F(t)$; в) постройте графики $f(t)$, $F(t)$; г) числовые характеристики T ; д) вероятность того, что в течение 5 мин поступит хотя бы одна заявка.

Вариант 10.

Задание 1. Вычислите вероятности указанных событий, используя теоремы сложения и умножения вероятностей

Охотник выстрелил три раза по удаляющейся цели. Вероятность попадания в нее в начале стрельбы равна 0,8, а после каждого выстрела уменьшается на 0,1. Найдите вероятность того, что он: а) промахнется все три раза; б) попадет хотя бы один раз; в) попадет два раза.

Задание 2. Вычислите вероятности указанных событий, используя формулу Бернулли

В урне 9 белых и один черный шар. Какова вероятность того, что при 10 извлечениях с возвращением каждого шара будет извлечен хотя бы раз черный шар. Сколько раз нужно производить извлечения, чтобы вероятность получить хотя бы раз черный шар была не меньше 0,9.

Задание 3. Составить закон распределения дискретной случайной величины X , построить многоугольник распределения. Найти $F(x)$ и построить ее график. Найти MX , DX , σX . Найти $P(X < x_0)$, $P(x_1 \leq X \leq x_2)$.

Случайная величина X - число проверенных стандартных деталей. Вероятность изготовления нестандартной детали 0,1. Из партии контролер берет деталь и проверяет ее на стандартность. Если деталь оказывается нестандартной, то дальнейшие испытания прекращаются, а вся партия задерживается. Если же деталь окажется стандартной, то контролер берет следующую и т.д., но всего он проверяет не более 4 деталей.

$$x_0=4 \quad x_1=0 \quad x_2=2$$

Задание4. Непрерывная случайная величина X задана дифференциальной функцией распределения. Найдите: а) значение параметра a , при котором $f(x)$ будет плотностью распределения случайной величины X ; б) интегральную функцию распределения $F(x)$, постройте графики $F(x)$ и $f(x)$; в) числовые характеристики ; г) Найдите $P(\alpha < X < \beta)$.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ a(3x - x^2), & 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases} \quad \alpha = 2, \beta = 4$$

Задание5. Предположим , что в течение года цена на акции некоторой компании есть случайная величина, распределенная по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 48 у.е., и стандартным отклонением, равным 6. Найдите : а) $f(x)$; б) $F(x)$; в) вероятность того что в случайно выбранный день обсуждаемого периода цена за акцию была:

- 1) более 60 у.е.;
- 2) между 40 и 50 у.е. за акцию;
- г) интервал, в котором практически может находиться цена акции.

Контрольная работа №2 по дисциплине «Теория вероятностей» для студентов

Вариант1.

1. Найти методом произведений: а) выборочную среднюю; б) выборочную дисперсию; в) выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки (в первой строке указаны выборочные варианты x_i , а во второй– соответственные частоты n_i количественного признака X).

x_i	105	110	115	120	125	130	135
n_i	4	6	10	40	20	12	8

2. Найти доверительные интервалы для оценки математического ожидания a нормального распределения с надежностью 0,95 , зная выборочную среднюю \bar{x} , объем выборки n и среднее квадратическое отклонение σ .

$$\bar{x} = 75,17, \quad \sigma = 6, \quad n = 36$$

3. Найти выборочное уравнение прямой $\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ регрессии Y на X по

данной корреляционной таблице.

	X	5	10	15	20	25	30	n_y
Y	45	2	4	–	–	–	–	6
55	–	–	3	5	–	–	–	8
65	–	–	–	5	35	5	–	45
75	–	–	–	2	8	17	–	27
85	–	–	–	–	4	7	3	14
n_x		2	7	12	47	29	3	$n=100$

Вариант2.

1. Найти методом произведений: а) выборочную среднюю; б) выборочную дисперсию; в) выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению

выборки (в первой строке указаны выборочные варианты x_i , а во второй– соответственные частоты n_i количественного признака X).

x_i	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5
n_i	5	15	40	25	8	4	3

2. Найти доверительные интервалы для оценки математического ожидания μ а нормального распределения с надежностью 0,95 , зная выборочную среднюю \bar{x} , объем выборки n и среднее квадратическое отклонение σ .

$$\bar{x}=75,16, \sigma=7, n=49$$

3. Найти выборочное уравнение прямой $\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ регрессии Y на X по

данной корреляционной таблице.

X \ Y	10	15	20	25	30	35	n_y
40	2	4	–	–	–	–	6
50	–	3	7	–	–	–	10
60	–	–	5	30	10	–	45
70	–	–	7	10	8	–	25
80	–	–	–	5	6	3	14
n_x	2	7	19	45	24	3	$n=100$

Вариант3.

1. Найти методом произведений: а) выборочную среднюю; б) выборочную дисперсию; в) выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки (в первой строке указаны выборочные варианты x_i , а во второй– соответственные частоты n_i количественного признака X).

x_i	10,2	10,9	11,6	12,3	13,0	13,7	14,4
n_i	8	10	60	12	5	3	2

2. Найти доверительные интервалы для оценки математического ожидания μ а нормального распределения с надежностью 0,95 , зная выборочную среднюю \bar{x} , объем выборки n и среднее квадратическое отклонение σ .

$$\bar{x}=75,15, \sigma=8, n=64$$

3. Найти выборочное уравнение прямой $\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ регрессии Y на X по

данной корреляционной таблице.

X \ Y	15	20	25	30	35	40	n_y
15	4	1	–	–	–	–	5
25	–	6	4	–	–	–	10
35	–	–	2	50	2	–	54
45	–	–	1	9	7	–	17
55	–	–	–	4	3	7	14
n_x	4	7	7	63	12	7	$n=100$

Вариант4.

1. Найти методом произведений: а) выборочную среднюю; б) выборочную дисперсию; в) выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки (в первой строке указаны выборочные варианты x_i , а во второй– соответственные частоты n_i количественного признака X).

x_i	45	50	55	60	65	70	75
n_i	4	6	10	40	20	12	8

2. Найти доверительные интервалы для оценки математического ожидания \bar{x} а нормального распределения с надежностью 0,95 , зная выборочную среднюю \bar{x} , объем выборки n и среднее квадратическое отклонение σ .

$$\bar{x}=75,14, \sigma=9, n=81$$

3. Найти выборочное уравнение прямой $\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ регрессии Y на X по

данной корреляционной таблице.

Y \ X	2	7	12	17	22	27	n_y
110	1	5	–	–	–	–	6
120	–	5	3	–	–	–	8
130	–	–	3	40	12	–	55
140	–	–	2	10	5	–	17
150	–	–	–	3	4	7	14
n_x	1	10	8	53	21	7	$n=100$

Вариант5.

1. Найти методом произведений: а) выборочную среднюю; б) выборочную дисперсию; в) выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки (в первой строке указаны выборочные варианты x_i , а во второй– соответственные частоты n_i количественного признака X).

x_i	110	115	120	125	130	135	140
n_i	5	10	30	25	15	10	5

2. Найти доверительные интервалы для оценки математического ожидания \bar{x} а нормального распределения с надежностью 0,95 , зная выборочную среднюю \bar{x} , объем выборки n и среднее квадратическое отклонение σ .

$$\bar{x}=75,13, \sigma=10, n=100$$

3. Найти выборочное уравнение прямой $\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ регрессии Y на X по

данной корреляционной таблице.

Y \ X	5	10	15	20	25	30	n_y
10	3	5	–	–	–	–	8
20	–	4	4	–	–	–	8
30	–	–	7	35	8	–	50
40	–	–	2	10	8	–	20
50	–	–	–	5	6	3	14
n_x	3	9	13	50	22	3	$n=100$

Вариант 6. 1. Найти методом произведений: а) выборочную среднюю; б) выборочную дисперсию; в) выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки (в первой строке указаны выборочные варианты x_i , а во второй– соответственные частоты n_i количественного признака X).

x_i	12,4	16,4	20,4	24,4	28,4	32,4	36,4
n_i	5	15	40	25	8	4	3

2. Найти доверительные интервалы для оценки математического ожидания \bar{x} а нормального распределения с надежностью 0,95 , зная выборочную среднюю \bar{x} , объем выборки n и среднее квадратическое отклонение σ .

$$\bar{x}=75,12, \sigma=11, n=121$$

3. Найти выборочное уравнение прямой $\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ регрессии Y на X по

данной корреляционной таблице.

Y \ X	12	17	22	27	32	37	n_y
25	2	4	–	–	–	–	6
35	–	6	3	–	–	–	9
45	–	–	6	35	4	–	45
55	–	–	2	8	6	–	16
65	–	–	–	14	7	3	24
n_x	2	10	11	57	17	3	$n=100$

Вариант 7.

1. Найти методом произведений: а) выборочную среднюю; б) выборочную дисперсию; в) выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки (в первой строке указаны выборочные варианты x_i , а во второй– соответственные частоты n_i количественного признака X).

x_i	26	32	38	44	50	56	62
n_i	5	15	40	25	8	4	3

2. Найти доверительные интервалы для оценки математического ожидания \bar{x} а нормального распределения с надежностью 0,95 , зная выборочную среднюю \bar{x} , объем выборки n и среднее квадратическое отклонение σ .

$$\bar{x}=75,11, \sigma=12, n=144$$

3. Найти выборочное уравнение прямой $\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ регрессии Y на X по

данной корреляционной таблице.

Y \ X	15	20	25	30	35	40	n_y
25	3	4	–	–	–	–	7
35	–	6	3	–	–	–	9
45	–	–	6	35	2	–	43
55	–	–	12	8	6	–	26
65	–	–	–	4	7	–	15
n_x	3	10	21	47	15	4	$n=100$

Вариант8.

1. Найти методом произведений: а) выборочную среднюю; б) выборочную дисперсию; в) выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки (в первой строке указаны выборочные варианты x_i , а во второй– соответственные частоты n_i количественного признака X).

x_i	10,6	15,6	20,6	25,6	30,6	35,6	40,6
n_i	8	10	60	12	5	3	2

2. Найти доверительные интервалы для оценки математического ожидания \bar{x} а нормального распределения с надежностью 0,95 , зная выборочную среднюю \bar{x} , объем выборки n и среднее квадратическое отклонение σ .

$$\bar{x} = 75,10, \sigma = 13, n = 169$$

3. Найти выборочное уравнение прямой $\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ регрессии Y на X по

данной корреляционной таблице.

Y \ X	4	9	14	19	24	29	n_y
30	3	3	–	–	–	–	6
40	–	5	4	–	–	–	9
50	–	–	40	2	8	–	50
60	–	–	5	10	6	–	21
70	–	–	–	4	7	3	14
n_x	3	8	49	16	21	3	$n=100$

Вариант9.

1. Найти методом произведений: а) выборочную среднюю; б) выборочную дисперсию; в) выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки (в первой строке указаны выборочные варианты x_i , а во второй– соответственные частоты n_i количественного признака X).

x_i	100	110	120	130	140	150	160
n_i	4	6	10	40	20	12	8

2. Найти доверительные интервалы для оценки математического ожидания \bar{x} а нормального распределения с надежностью 0,95 , зная выборочную среднюю \bar{x} , объем выборки n и среднее квадратическое отклонение σ .

$$\bar{x} = 75,09, \sigma = 14, n = 196$$

3. Найти выборочное уравнение прямой $\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ регрессии Y на X по

данной корреляционной таблице.

Y \ X	5	10	15	20	25	30	n_y
30	2	6	–	–	–	–	8
40	–	5	3	–	–	–	8
50	–	–	7	40	2	–	49
60	–	–	4	9	6	–	19
70	–	–	–	4	7	5	16

Вариант10.

1. Найти методом произведений: а) выборочную среднюю; б) выборочную дисперсию; в) выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки (в первой строке указаны выборочные варианты x_i , а во второй– соответственные частоты n_i количественного признака X).

x_i	130	140	150	160	170	180	190
n_i	5	10	30	25	15	10	5

2. Найти доверительные интервалы для оценки математического ожидания μ нормального распределения с надежностью 0,95 , зная выборочную среднюю \bar{x} , объем выборки n и среднее квадратическое отклонение σ .

$$\bar{x} = 75,08, \sigma = 15, n = 225$$

3. Найти выборочное уравнение прямой $\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ регрессии Y на X по

данной корреляционной таблице.

	X	10	15	20	25	30	35	n_y
Y	20	5	1	–	–	–	–	6
	30	–	6	2	–	–	–	8
	40	–	–	5	40	5	–	50
	50	–	–	2	8	7	–	17
	60	–	–	–	4	7	8	19
	n_x	5	7	9	52	19	8	$n = 100$

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

4.1. Система оценивания компетенций

Система оценивания компетенций, формируемых в ходе освоения дисциплины, основана на оценивании всех видов работ.

В таблицах 4.1.1-4.1.3 представлена система оценивания каждого вида работ.

Таблица 4.1.1 – Критерии оценивания экспресс-опроса

Уровень усвоения	Описание
Отлично	Глубокий исчерпывающий ответ на вопрос
Хорошо	В ответе есть неточности, но в целом, видно, что студент владеет материалом
Удовлетворительно	Слабое знание и понимание основного программного материала по заданному вопросу
Неудовлетворительно	Нет ответа

Таблица 4.1.2 – Критерии оценки индивидуального задания в 3 семестре

Уровень усвоения	Описание
Отлично	Глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на оба вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.
Хорошо	Твердые и достаточно полные знания всего программного материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные

	вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам.
Удовлетворительно	Знание и понимание основного программного материала; правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах преподавателя.
Неудовлетворительно	Грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

Таблица 4.1.3 – Критерии оценки диф. зачета 4 семестр

Уровень усвоения	Описание
Отлично	Получен исчерпывающий ответ на первый и второй вопрос в примере. Полностью объяснены принципиальные особенности операции, либо понятия в билете. Корректно построена таблица истинности соответствующей операции, либо решен тестовый пример.
Хорошо	Получен исчерпывающий ответ на первый и второй вопрос в примере. Частично объяснены принципиальные особенности операции, либо понятия в билете. Частично построена таблица истинности соответствующей операции, либо решен тестовый пример.
Удовлетворительно	Получен частичный ответ на первый или второй вопрос в примере. Частично объяснены принципиальные особенности операции, либо понятия в билете.
Неудовлетворительно	Не получен ответ на первый или второй вопрос в примере. Не объяснены принципиальные особенности операции, либо понятия в билете.

4.2. Итоговая оценка по дисциплине

Оценка уровня усвоения компетенций производится на основе средней оценки по всем видам работ: экспресс-опроса, индивидуальных работ и дифференцированного зачета.

Оценки ставятся по 5-балльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента. Итоговая оценка выставляется в ведомость согласно следующему правилу:

Итоговая оценка по дисциплине			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
0 – 2.9	3.0-3.49	3.5-4.4	4.5-5.0

**Методические рекомендации
по организации изучения дисциплины**

«Теория вероятностей и математическая статистика»

для специальности: 09.02.03 – Программирование в компьютерных системах

Форма обучения: очная

Год набора: 2016

Улан-Удэ
2016

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

3. Практические занятия

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий является решение задач по темам лекций, а также разбор сложных примеров в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в разборе задач;

Оценивание заданий, выполненных на практическом занятии, входит в накопленную оценку.

4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. Самостоятельная работа включает проработку и закрепление лекционного материала, подготовка к выполнению и к защите лабораторных работ.

4.1. Закрепление лекционного материала

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

4.2. Подготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям необходимо изучить основные теоретические положения и примеры.

В случае если работа полностью не выполнена на занятии, ее можно завершить самостоятельно дома и результаты продемонстрировать преподавателю на занятиях.

4.3. Выполнение индивидуального задания

Выполнение индивидуального задания позволяет систематизировать, закрепить и расширить теоретические знания путем самостоятельного поиска и анализа информации из различных источников с использованием информационных и компьютерных технологий, приобрести и углубить практические навыки по решению профессиональных задач, грамотному оформлению, анализу и защите полученных результатов.

4.4. Работа с медиаматериалами

Самостоятельная работа в современном учебном процессе подразумевает ознакомление студента с различными видео и аудиоматериалами на русском и иностранных языках. Это позволит усилить запоминание теоретических положений через визуальное и слуховое восприятие, ознакомиться с авторским изложением сложных моментов, сформировать свою точку зрения с учетом представленных дискуссий, разобрать примеры и практические кейсы, выполнить задания и отвечать на поставленные вопросы.

4.5. Контент-анализ (опорный конспект)

Инструкция по выполнению самостоятельной работы: Хорошо составленный конспект помогает усвоить материал. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые обоснования, эскизы. Конспект целесообразно составлять целиком на тему. При этом имеется возможность всегда дополнять составленный конспект вырезками и выписками из журналов, газет, статей, новых учебников, брошюр по обмену опытом, данных из Интернета и других источников. Таким образом, конспект становится сборником необходимых материалов, куда студент вносит всё новое, что он изучил, узнал. Такие конспекты представляют, большую ценность при подготовке к урокам.

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, дополнительной литературе.

2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, рисунков.

4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.

5. Составление опорного конспекта.

Форма контроля и критерии оценки:

- «Отлично». Полнота использования учебного материала. Объём конспекта – 1 тетрадная страница на один раздел или один лист формата А 4. Логика изложения (количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении.

- «Хорошо» Использование учебного материала неполное. Объём конспекта – 1 тетрадная страница на один раздел или один лист формата А 4. Недостаточно логично изложено (количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность

(терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении.

- «Удовлетворительно» Использование учебного материала неполное. Объем конспекта – менее одной тетрадной страницы на один раздел или один лист формата А 4. Недостаточно логично изложено (количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении. Неразборчивый почерк.

- «Неудовлетворительно» Использование учебного материала неполное. Объем конспекта – менее одной тетрадной страницы на один раздел или один лист формата А 4. Отсутствует количество смысловых связей между понятиями. Отсутствует наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Допущены ошибки терминологические и орфографические. Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Нет самостоятельности при составлении. Неразборчивый почерк.

4.6. Подготовка к практическому занятию

Практическое занятие — это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях. Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий под руководством и контролем преподавателя. Этапы подготовки к практическому занятию: освежите в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, подберите необходимую учебную и справочную литературу (сборники, содержащие описание темы) для выполнения практического задания.

4.7. Контрольная работа

Контрольная работа — форма самостоятельной работы, направленной на детальное знакомство с какой-либо темой в рамках данной учебной дисциплины. Основная задача выполнения контрольной работы по предмету это углубленное изучение определенной проблемы курса, получение более полной информации по какому-либо его разделу. Если тема предполагает научно-исследовательский аспект, то в содержании контрольной работы должны быть представлены результаты исследования. Темы и варианты контрольных работ представлены в методических указаниях по выполнению контрольной работы по дисциплине для студентов заочной формы обучения и студентов, обучающихся по сокращенной программе.

При выполнении контрольной работы необходимо использование достаточного для раскрытия темы количества источников, непосредственно относящихся к изучаемой теме (книг и статей). Можно использовать литературу, рекомендуемую преподавателем, или самостоятельно подобранные источники, а также учебники, желательно использовать не менее четырех источников.

При выполнении контрольной работы студент должен усвоить следующие основные умения:

- ✓ самостоятельный поиск информации по заданной теме;
- ✓ отбор существенной информации, необходимой для полного освещения изучаемой проблемы, отделение этой информации от второстепенной (в рамках данной темы);
- ✓ анализ и синтез знаний и исследований по проблеме;

- ✓ обобщение и классификация информации по исследовательским проблемам;
- ✓ логичное и последовательное раскрытие темы;
- ✓ обобщение знаний по проблеме и формулирование выводов из литературного обзора материала;
- ✓ грамотное построение научного реферативного текста.

Требования к оформлению контрольной работы:

Основные структурные элементы контрольной работы:

1. Титульный лист.
2. Содержание
3. Введение.
4. Основное содержание.
5. Заключение.
6. Библиографический список
7. Приложение.

Объем всей контрольной работы (включая титульный лист, содержание, библиографический список) должен быть приблизительно равен 12 - 20 страницам, но не более 20 и не менее 6. Страницы работы нумеруются в *правом верхнем углу*, начиная с содержания (с цифры 2). Первоисточник приводимых в тексте цитат указывается в списке литературы с указанием автора, названия работы, издательства, года издания и номера страницы. В тексте помещают квадратные скобки с номером источника в списке литературы и страницы (например [4; 13-26]). Иллюстрации, таблицы, графики могут помещаться в текст работы или на отдельные страницы (листы), которые включаются в общую нумерацию.

Все виды самостоятельной работы оцениваются по следующим показателям:

- соответствие содержания выбранной теме исследования;
- новизна информации;
- аргументированность выводов и заключений автора.

5. Оценивание по дисциплине

Оценка уровня усвоения компетенций производится на основе средней оценки по всем видам работ:

- экспресс-опросы;
- индивидуальные задания;
- контрольные работы;
- промежуточная аттестация.

Оценки ставятся по 5-балльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента. Итоговая оценка выставляется в ведомость согласно следующему правилу:

Итоговая оценка по дисциплине			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично 5
0 – 2.9	3.0-3.49	3.5-4.4	4.5-5.0

6. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.