



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

\_\_\_\_\_  
(подпись) Л.К. Васюкова  
(ФИО)  
« 12 » 02 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Базовой кафедры современного  
банковского дела

\_\_\_\_\_  
(подпись) А.Н. Слезко  
(И.О. Фамилия)  
« 12 » 02 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Адаптационный курс по математике и теории вероятностей

**Направление подготовки 38.04.08 Финансы и кредит**

Финансовые стратегии и технологии банковского института (совместно с ПАО "Сбербанк")

**Форма подготовки: заочная**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 38.04.08 Финансы и кредит, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 991.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры бизнес-информатики и экономико-математических методов ШЭМ ДВФУ № 5 от «12» февраля 2021 г.

Зав. кафедрой бизнес-информатики и  
экономико-математических методов,  
д-р экон. наук, проф. Ю.Д. Шмидт

Составители:

канд. экон. наук, доцент Н.А. Матев

Оборотная сторона титульного листа РПД

Владивосток  
2021

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

## **Аннотация дисциплины**

### *Адаптационный курс по математике и теории вероятностей*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётную единицу / 36 академических часов. Является факультативной дисциплиной изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

Язык реализации: русский.

#### **Цель:**

Изучение основных теоретических положений теории вероятностей и математической статистики и применение их к решению прикладных задач. Изучение курса поможет в формировании логического мышления, в более строгом рассмотрении социально-экономических закономерностей.

#### **Задачи:**

- овладеть основами теории вероятностей, усвоив понятия множества элементарных исходов, алгебры случайных событий, вероятностной функции как числовой функции множеств, случайной величины, функции распределения случайной величины и числовых характеристик случайной величины;
- ознакомится с методами и результатами решения классической предельной проблемы теории вероятностей, а также с применением этих результатов к решению задач статистической оценки значений числовых характеристик случайных величин и векторов и статистической проверки гипотез, построению простейших регрессионных моделей;
- приобрести навыки практического решения вероятностных задач, постановки задач проведения статистического эксперимента, научиться приёмам и методам статистической обработки экспериментальных данных и формулированию обоснованных выводов по результатам этой обработки.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-2, полученная в результате изучения дисциплин «Статистика», «Введение в искусственный интеллект», обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Анализ данных (Питон)», «Основы машинного обучения (Питон)», формирующих компетенции ПК-2, ОПК-2.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенции	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-2 – «Способен использовать аналитику данных финансового сектора экономики при принятии решений и планировании изменений в цифровой среде»	ПК-2.1 – «Умеет работать с большими данными, структурирует данные для принятия управленческих решений»	знает необходимый и статистический инструментарий для использования в исследованиях экономических процессов; умеет подбирать необходимые статистические методы исследования для решения экономических задач.
		ПК-2.2 – «Применяет методы обработки данных с использованием интеллектуальных и аналитических систем»	знает основные приложения теории вероятностей к профессиональной деятельности; умеет применять статистические методы сбора, обработки и анализа экономической информации.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Адаптационный курс по математике и теории вероятности» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, решение ситуационных задач.

## **I. Цели и задачи освоения дисциплины:**

Цель: изучение основных теоретических положений теории вероятностей и математической статистики и применение их к решению прикладных задач. Изучение курса поможет в формировании логического мышления, в более строгом рассмотрении социально-экономических закономерностей.

Задачи:

- овладеть основами теории вероятностей, усвоив понятия множества элементарных исходов, алгебры случайных событий, вероятностной функции как числовой функции множеств, случайной величины, функции распределения случайной величины и числовых характеристик случайной величины;

- ознакомится с методами и результатами решения классической предельной проблемы теории вероятностей, а также с применением этих результатов к решению задач статистической оценки значений числовых характеристик случайных величин и векторов и статистической проверки гипотез, построению простейших регрессионных моделей;

- приобрести навыки практического решения вероятностных задач, постановки задач проведения статистического эксперимента, научиться приёмам и методам статистической обработки экспериментальных данных и формулированию обоснованных выводов по результатам этой обработки.

Место дисциплины в структуре ОПОП (учебном плане) (пререквизиты дисциплины, дисциплины, следующие после изучения данной дисциплины): для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-2, полученная в результате изучения дисциплин «Статистика», «Введение в искусственный интеллект», обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Анализ данных (Питон)», «Основы машинного обучения (Питон)», формирующих компетенции ПК-2, ОПК-2.

**Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения  
и результаты обучения по дисциплине**

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
аналитический	ПК-2	ПК-2.1 – «Умеет работать с большими данными, структурирует данные для принятия управленческих решений»	знает необходимый и вероятностный статистический инструментарий для использования в исследованиях экономических процессов; умеет подбирать необходимые статистические методы исследования для решения экономических задач.
		ПК-2.2 – «Применяет методы обработки данных с использованием интеллектуальных и аналитических систем»	знает основные приложения теории вероятностей к профессиональной деятельности; умеет применять статистические методы сбора, обработки и анализа экономической информации.

**II. Трудоёмкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зачётную единицу (36 академических часов).

Структура дисциплины:

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации***
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1	Тема 1. Случайные	1			4		14	4	экзамен

	события								
2	Тема 2. Случайная величина	1			4				
3	Тема 3. Системы случайных величин	1			4				
4	Тема 4. Основные понятия математической статистики	1			2				
5	Тема 5. Статистическая гипотеза	1			4				
	Итого:				18		14	4	зачет

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Теоретическая часть курса не предусмотрена учебным планом.

### IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1. Случайные события

Классификация событий. Случайные события. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Размещения, перестановки, сочетания. Правило суммы и произведения. Классическая вероятность. Сумма и произведение событий. Независимые события. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события. Применение локальной и интегральной теорем Лапласа и теоремы Пуассона к вычислению вероятности.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2. Случайная величина.** Дискретная случайная величина. Ряд распределения с.в. Графическое изображение ряда распределения. Функция распределения (ф.р.) с.в. Выражение вероятности попадания на участок через ф.р. Числовые характеристики с.в.: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия среднее квадратическое отклонение, скошенность, эксцесс. Непрерывная случайная величина. Плотность вероятности распределения. Функция распределения. Нахождение вероятности попадания с.в. на участок через функцию распределения и



плотности вероятности. Числовые характеристики с.в.: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия среднее квадратическое отклонение, скошенность, эксцесс.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3. Системы случайных величин**

Матрица распределения. Функция распределения системы двух случайных величин. Выражение законов распределения отдельных с.в., входящих в систему. Совместная плотность распределения. Выражение ф.р. системы  $(X, Y)$  через совместную плотность. Выражение законов распределения отдельных с.в., входящих в систему, через закон распределения системы. Зависимые и независимые с.в. Условные законы распределения. Характеристики системы двух с.в. Моменты начальные и центральные. Ковариация и коэффициент корреляции. Условные числовые характеристики системы с.в. Регрессия.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4. Основные понятия математической статистики**

Первичная статистическая совокупность, вариационный ряд. Полигон частот. Эмпирическая ф.р. Группированный статистический ряд. Гистограмма. Числовые характеристики вариационного ряда. Нахождение несмещенных оценок для моды, медианы, математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения генеральной совокупности по вариационному ряду. Доверительный интервал для оценки математического ожидания 1) при известном и 2) при неизвестном  $\sigma$ . Оценка вероятности по частоте. Определение минимального объема выборки. Доверительный интервал для дисперсии нормально распределенной с.в.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5. Статистическая гипотеза**

Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей при помощи статистики Фишера. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Гипотеза о равенстве двух средних значений нормальных генеральных совокупностей при неизвестном  $\sigma$ . Гипотеза о среднем значении нормально распределенной

генеральной совокупности при известном  $\sigma$ . Гипотеза о среднем значении нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестном  $\sigma$ . Гипотеза о дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности. Гипотеза о выборочной доле. Сравнение двух долей.

### V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1. Случайные события	ПК-2.1 ПК-2.2	Знает основные теоремы для случайных событий (с.с.)	собеседование (УО-1)	–
			Умеет находить вероятность с.с.	контрольная работа №1 (ПР-2) решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
2	Тема 2. Случайная величина	ПК-2.1 ПК-2.2	Знает основные теоремы для случайных величин (с.в.)	собеседование (УО-1)	–
			Умеет находить законы распределения и числовые характеристики с.в.	контрольная работа №2 (ПР-2) решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
3	Тема 3. Системы случайных величин	ПК-2.1 ПК-2.2	Знает основные теоремы для систем случайных величин (с.с.в.)	собеседование (УО-1)	–
			Умеет находить основные характеристики с.с.в.	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
4	Тема 4. Основные понятия математической статистики	ПК-2.1 ПК-2.2	Знает основные понятия математической статистики, возможности среды Excel для обработки статистического материала	собеседование (УО-1)	–

			Умеет находить оценки параметров теоретического распределения, систематизировать, представлять результаты исследования	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
5	Тема 5. Статистическая гипотеза	ПК-2.1 ПК-2.2	Знает основные статистические гипотезы и методы их решения	собеседование (УО-1)	–
			Умеет применять соответствующий аппарат к решению экономических задач	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
6	Зачет				ПР-1

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;

- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

## **VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей вузов : учебное пособие для вузов / Б. А. Горлач, С. В. Подклетнова. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 116 с. – ISBN 978-5-8114-6736-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/162372>

2. Гладков, Л.Л. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. Л. Гладков, Г. А. Гладкова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-3982-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/130156>

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Lan:Lan-130156&theme=FEFU>

3. Хамидуллин, Р.Я. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Р. Я. Хамидуллин. – Москва : Университет «Синергия» , :с. – ISBN 978-5-4257-0398-9. – Текст : электронный // Лань 276 – .2020

<https://e.lanbook.com/book/143995>

4. Иванов, Б.Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Б. Н. Иванов. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-3636-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/113901>

### **Дополнительная литература**

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник для прикладного бакалавриата / В.Е. Гмурман. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 479 с., 2016. - 479 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:796357&theme=FEFU>

2. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавров : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман.- М.: Юрайт, 2013.- 404 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694250&theme=FEFU>

3. Буре, В.М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В.М. Буре, Е.М. Пралина. –Санкт-Петербург: Лань, 2013.- 415 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:731150&theme=FEFU>

4. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.Ш. Кремер. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 514 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:18067&theme=FEFU>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека и базы данных ДВФУ.  
<http://dvfu.ru/web/library/elib>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М» <http://znanium.com>
4. Электронно-библиотечная система БиблиоТех.  
<http://www.bibliotech.ru>
5. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ <http://info.dvfu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon>

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel
3. Microsoft PowerPoint

### **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и индивидуальных работ.

Освоение дисциплины « Адаптационный курс по математике и теории

вероятностей» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Адаптационный курс по математике и теории вероятностей» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### **Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. G, ауд. G427, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	200 посадочных мест, автоматизированное рабочее место преподавателя, переносная магнитно-маркерная доска, Wi-Fi Ноутбук Acer ExtensaE2511-30VO Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:l EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.

	<p>видеокмутации; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron.</p>	
<p>690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. G, ауд. G702, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>54 посадочных мест, автоматизированное рабочее место преподавателя, переносная магнитно-маркерная доска, Wi-Fi Ноутбук Acer ExtensaE2511-30VO Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuagex; Подсистема видеокмутации; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron.</p>	<p>Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>
<p>690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А - уровень 10, каб.А 1002, помещение для самостоятельной работы Читальный зал естественных и технических наук с открытым доступом Научной библиотеки</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 58 шт.</p>	<p>ЭУ0198072_ЭА-667-17_08.02.2018_Арт-Лайн Технолоджи_ПО ADOBE, ЭУ0201024_ЭА-091-18_24.04.2018_Софтлайн Проекты_ПО ESET NOD32, ЭУ0205486_ЭА-261-18_02.08.2018_СофтЛайн Трейд_ПО Microsoft</p>
<p>690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А - уровень 10, каб. А1042, помещение для самостоятельной работы Читальный зал гуманитарных наук с открытым доступом Научной библиотеки</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS <b>Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:</b> Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт. Дисплей Брайля Focus-80 Blue Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.</p>	<p>ЭУ0198072_ЭА-667-17_08.02.2018_Арт-Лайн Технолоджи_ПО ADOBE, ЭУ0201024_ЭА-091-18_24.04.2018_Софтлайн Проекты_ПО ESET NOD32, ЭУ0205486_ЭА-261-18_02.08.2018_СофтЛайн Трейд_ПО Microsoft</p>



	<p>Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition  Маркер-диктофон Touch Memo цифровой  Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl  Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA  Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.  Принтер Брайля Everest - D V4  Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition  Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный  Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья  Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2шт.  Экран Samsung S23C200B  Маркер-диктофон Touch Memo цифровой</p>	
<p>690091, г. Владивосток, ул. Алеутская 65б, лит. А, А1, Этаж 2, зл.203, помещение для самостоятельной работы. Универсальный читальный зал</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK  Персональные системы для читальных залов терминала – 12 шт.  Рабочее место для медиа-зала HP dc7700 – 2 шт.  Персональные системы для медиа-зала в комплекте - 7 шт.</p>	<p>ЭУ0198072 ЭА-667-17_08.02.2018 Арт-Лайн  Технологии ПО ADOBE, ЭУ0201024 ЭА-091-18_24.04.2018 Софтлайн  Проекты ПО ESET NOD32, ЭУ0205486 ЭА-261-18_02.08.2018 СофтЛайн  Трейд ПО Microsoft</p>
<p>690091, г. Владивосток, ул. Алеутская 65б, лит. А, А1, Этаж 2, зл.303, помещение для самостоятельной работы. Зал доступа к электронным ресурсам</p>	<p>Персональные системы для читальных залов терминала – 15 шт.</p>	<p>ЭУ0198072 ЭА-667-17_08.02.2018 Арт-Лайн  Технологии ПО ADOBE, ЭУ0201024 ЭА-091-18_24.04.2018 Софтлайн  Проекты ПО ESET NOD32, ЭУ0205486 ЭА-261-18_02.08.2018 СофтЛайн  Трейд ПО Microsoft</p>



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Адаптационный курс по математике и теории вероятностей»  
Направление подготовки 38.04.08 Финансы и кредит  
Магистерская программа «Финансовые стратегии и технологии банковского института  
(совместно с ПАО "Сбербанк")»  
Форма подготовки заочная

Владивосток  
2022

## Содержание

<b>I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Адаптационный курс по математике и теории вероятностей».....</b>	<b>20</b>
<b>II. Текущая аттестация по дисциплине «Адаптационный курс по математике и теории вероятностей».....</b>	<b>22</b>
<b>III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Адаптационный курс по математике и теории вероятностей».....</b>	<b>35</b>
<b>IV. Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Адаптационный курс по математике и теории вероятностей».....</b>	<b>0</b>

**I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Адаптационный курс по математике и теории вероятностей»**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1. Случайные события	ПК-2.1 ПК-2.2	Знает основные теоремы для случайных событий (с.с.)	собеседование (УО-1)	–
			Умеет находить вероятность с.с.	контрольная работа №1 (ПР-2) решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
2	Тема 2. Случайная величина	ПК-2.1 ПК-2.2	Знает основные теоремы для случайных величин (с.в.)	собеседование (УО-1)	–
			Умеет находить законы распределения и числовые характеристики с.в.	контрольная работа №2 (ПР-2) решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
3	Тема 3. Системы случайных величин	ПК-2.1 ПК-2.2	Знает основные теоремы для систем случайных величин (с.с.в.)	собеседование (УО-1)	–
			Умеет находить основные характеристики с.с.в.	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
4	Тема 4. Основные понятия математической статистики	ПК-2.1 ПК-2.2	Знает основные понятия математической статистики, возможности среды Excel для обработки статистического материала	собеседование (УО-1)	–

			Умеет находить оценки параметров теоретического распределения, систематизировать, представлять результаты исследования	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
5	Тема 5. Статистическая гипотеза	ПК-2.1 ПК-2.2	Знает основные статистические гипотезы и методы их решения	собеседование (УО-1)	–
			Умеет применять соответствующий аппарат к решению экономических задач	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
6	Зачет				ПР-1

## II. Текущая аттестация по дисциплине «Адаптационный курс по математике и теории вероятностей»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Адаптационный курс по математике и теории вероятностей» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Адаптационный курс по математике и теории вероятностей» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты контрольной работы, собеседования, решения разноуровневых задач и заданий) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1. Вопросы для собеседования по всем темам курса

##### *Тема 1 «Случайные события»*

1. Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события. Классификация событий. Случайные события (совместные, несовместные, противоположные, равновозможные).
2. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
3. Элементы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания). Правило суммы и произведения.
4. Алгебра событий. Независимые события. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности.
6. Формула Байеса.
7. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события.
8. Предельные теоремы. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Теорема Пуассона.

##### *Тема 2 «Случайная величина»*

9. Случайная величина. Закон распределения. Функция распределения (ф.р.) и ее свойства. Выражение вероятности попадания на участок через ф.р. Выражение для вероятности отдельного значения с.в. через ф.р.
10. Ф.р. дискретной с.в., индикатор события.
11. Ф.р. непрерывной с.в., плотность вероятности, ее свойства и вероятностный смысл.
12. Числовые характеристики с.в. Мода, медиана, математическое ожидание, начальные и центральные моменты. Дисперсия, среднее квадратическое отклонение, скошенность, эксцесс. Свойства. Выражения для дискретных и непрерывных с.в.
13. Примеры распределения дискретных с.в.: биномиальное, Пуассона, простейший поток событий, геометрическое, гипергеометрическое.
14. Примеры распределений непрерывных с.в.: равномерное, показательное, нормальное. Правило «3 $\sigma$ ». Кривая Гаусса.

##### *Тема 3 «Системы случайных величин»*

15. Системы с.в. (случайные векторы). Функция распределения системы двух случайных величин, ее свойства. Вероятность попадания случайной точки  $(X, Y)$  в пределы прямоугольника.

16. Система двух дискретных с.в. Матрица распределения.

17. Система двух непрерывных с.в. Совместная плотность распределения. Выражение ф.р. системы  $(X, Y)$  через совместную плотность. Выражение законов распределения отдельных с.в., входящих в систему, через закон распределения системы.

18. Зависимые и независимые с.в. Условные законы распределения. Теорема умножения плотностей.

19. Числовые характеристики системы двух с.в. Ковариация и коэффициент корреляции. Условные числовые характеристики системы с.в. Регрессия.

20. Закон распределения и числовые характеристики  $n$ -мерного случайного вектора.

#### ***Тема 4 «Основные понятия математической статистики»***

21. Основные понятия математической статистики. Первичная статистическая совокупность, вариационный ряд. Полигон частот. Эмпирическая ф.р. Группированный статистический ряд. Гистограмма.

22. Точечные оценки параметров распределения. Состоятельность, эффективность и несмещенность оценок. Несмещенные оценки для математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения генеральной совокупности.

23. Точность и надежность оценок. Доверительный интервал для оценки математического ожидания 1) при известном и 2) при неизвестном  $\sigma$ . Оценка вероятности по частоте. Определение минимального объема выборки. Доверительный интервал для дисперсии нормально распределенной с.в.

24. Законы распределения случайных величин, часто применяемых на практике: биномиальный, Пуассона, показательный, нормальный, Фишера-Снедекора, Стьюдента, «хи-квадрат».

#### ***Тема 5 «Статистическая гипотеза»***

25. Понятие статистической гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Основная и альтернативная гипотеза.

26. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости гипотезы. Мощность критерия.

27. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение статистики.

28. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Правосторонняя, левосторонняя и двусторонняя критическая область.

29. Отыскание правосторонней критической области. Отыскание левосторонней и двусторонней критических областей.

30. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей при помощи статистики Фишера.

31. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны.

32. Гипотеза о равенстве двух средних значений нормальных генеральных совокупностей при неизвестном  $\sigma$ .

33. Гипотеза о среднем значении нормально распределенной генеральной совокупности при известном  $\sigma$ .

34. Гипотеза о среднем значении нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестном  $\sigma$ .

35. Гипотеза о дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности.

36. Гипотеза о выборочной доле. Сравнение двух долей.

37. Понятие критерия согласия. Критерий согласия «хи-квадрат»-Пирсона. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона. Методика вычисления теоретических частот нормально распределенной генеральной совокупности. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Таблица сопряженности.

**Ключи (ответы) на вопросы для собеседования:**

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
повышенный	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	86-100
базовый	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	76-85
пороговый	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы.	61-75
уровень не достигнут	Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	0-60

**2. Комплект типовых заданий для контрольной работы**

**Контрольная работа по теме 1 «Случайные события»**

**Вариант 1**

1. В телестудии 3 телевизионные камеры. Вероятность того, что в данный момент первая камера включена, равна 0,9; для второй камеры эта вероятность равна 0,8; для



третьей – 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включены: 1) 2 камеры, 2) не более одной, 3) три.

2. Двадцать процентов приборов оформляется с применением элемента А1, остальные – с применением элемента А2. Надежность прибора с применением элемента А1 равна 0,9; с применением элемента А2 – 0,8.

а) Найти надежность работы наудачу взятого прибора.

б) Найти вероятность того, что прибор оформлен с применением элемента А1, если он работает надежно.

3. Всхожесть семян лимона составляет 80%. Найти вероятность того, что из 6 посеянных семян взойдет: 1) три, 2) не менее трех, 3) не более четырех.

4. Вероятность «сбоя» в работе АТС при каждом вызове равна 0,0005. Поступило 2000 вызовов. Определить вероятность того, что при этом произошло 4 «сбоя».

5. В коробке 5 синих, 4 красных и 3 зеленых карандаша. Из коробки наудачу вынимают 3 карандаша. Какова вероятность того, что вынули 2 синих карандаша.

### Вариант 2

1. Один студент выучил 20 из 25 вопросов программы, а второй – только 15. Каждому из них задают по одному вопросу из 25. Найти вероятность того, что на заданный вопрос правильно ответят: а) оба студента б) только один из них в) хотя бы один из студентов.

2. Детали для обработки попадают на один из трех станков с вероятностями соответственно равными: 0,2; 0,3; 0,5. Вероятность появления брака при обработке на первом станке равна 0,02; на втором – 0,03; на третьем – 0,01.

а) Найти вероятность того, что случайно взятая после обработки деталь является стандартной.

б) Взятая деталь оказалась стандартной. Какова вероятность того, что она изготовлена на втором станке.

3. В семье пять детей, имеющих разные даты рождения. Принимая равными вероятности рождения мальчика и девочки, найти вероятность того, что мальчиков в семье: 1) трое; 2) не менее трех; 3) не более двух.

4. Вероятность неверно набрать знак при наборе текста равна 0,001. Найти вероятность того, что при наборе текста, состоящего из 3000 знаков, будет допущена хотя бы одна ошибка.

5. Наудачу выбирают 5 военнослужащих из группы, состоящей из 4 офицеров и 12 солдат. Какова вероятность того, что в группе будет не более двух офицеров?

### Вариант 3

1. Три микросхемы входят в блок. Вероятности выйти из строя в течение гарантийного срока для них соответственно равны: 0,3; 0,2; 0,4. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока выйдут из строя: 1) не менее двух микросхем; 2) ни одна; 3) хотя бы одна.

2. Среди поступивших на сборку деталей 30% изготовлены на заводе № 1, остальные – на заводе № 2. Вероятность брака для завода № 1 равна 0,02; для завода № 2 – равна 0,03.

а) Найти вероятность того, что наудачу взятая деталь является стандартной.

б) Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Какова вероятность того, что она изготовлена на заводе № 1?

3. Студент пытается пройти тестирование, используя метод «угадывания». Тест содержит 8 вопросов, на которые следует отвечать «да» или «нет». Найти вероятность того, что среди ответов студента правильных будет: 1) пять; 2) не менее пяти; 3) более пяти.

4. Вероятность того, что лампа будет гореть в течение года, равна 0,64. В начале года для освещения города было подключено 2500 ламп. Найти вероятность того, что к

концу года из этих ламп будут гореть не менее 1552 и не более 1600 ламп.

5. В группе спортсменов 7 лыжников и 3 бегуна. Случайным образом взяли 3 спортсмена. Найти вероятность того, что все отобранные спортсмены окажутся лыжниками.

#### Вариант 4

1. В первом ящике имеется 20 деталей, из них 15 стандартных, во втором – 30, из них 25 стандартных. Из каждого ящика наудачу берут по одной детали. Какова вероятность того, что: 1) детали будут стандартными; 2) хотя бы одна деталь будет стандартной; 3) обе детали будут нестандартными.

2. Три автомата штампуют одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого, второго и третьего автоматов относятся как 2: 3: 5. Вероятность того, что деталь с первого автомата будет отличного качества, равна 0,8; для второго – 0,6; для третьего – 0,7.

а) Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь окажется отличного качества.

б) Взятая деталь оказалась отличного качества. Какова вероятность того, что она изготовлена первым автоматом?

3. В микрорайоне города расположено пять магазинов по продаже бытовой техники. Вероятность того, что в данный момент в магазине отсутствуют стиральные машины марки «LG», для каждого из магазинов равна 0,1. Ассортимент товара в каждом магазине формируется независимо от других магазинов. Найти вероятность того, что стиральные машины марки «LG» в данный момент отсутствуют: 1) в двух магазинах; 2) не более чем в двух; 3) найти наивероятнейшее число магазинов, в которых в данный момент отсутствуют стиральные машины марки «LG».

4. Контрольную работу по теории вероятностей успешно выполняют в среднем 75% студентов. Какова вероятность того, что из 75 студентов эту контрольную работу успешно выполнят 60 студентов?

5. В пакете находятся фрукты: 10 яблок, 3 груши и 8 лимонов. Из пакета случайным образом вынимают 4 фрукта. Найти вероятность того, что среди отобранных фруктов будет хотя бы одно яблоко.

#### Вариант 5

1. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,9; вторым – 0,7. Стрелки сделали по одному выстрелу. Какова вероятность того, что цель поражена: 1) хотя бы один раз; 2) два раза; 3) один раз.

2. Сборщик получает 30% деталей, изготовленных на заводе № 1; 20% – на заводе № 2; остальные – на заводе № 3. Вероятность того, что деталь завода № 1 отличного качества равна 0,9; эта вероятность для завода № 2 – 0,8; для завода № 3 – 0,6.

а) Найти вероятность того, что случайно взятая сборщиком деталь отличного качества.

б) Наудачу взятая деталь оказалась отличного качества. Какова вероятность того, что она с завода № 2?

3. Вероятность сдать любой из пяти экзаменов для данного студента равна 0,5. Найти вероятность того, что из пяти экзаменов студент сдаст: 1) один; 2) хотя бы два экзамена; 3) более двух экзаменов.

4. Станок – автомат штампует одинаковые детали. Вероятность производства бракованной детали для данного станка равна 0,002. Найти вероятность того, что среди взятых на проверку 1000 деталей, изготовленных данным станком, будет 4 бракованных.

5. Студент знает 40 из 50 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает два вопроса, содержащихся в его экзаменационном билете.

### Вариант 6

1. Три радиолокационные станции следят за космическим кораблем. Корабль при одном цикле обзора обнаруживается станциями с вероятностями: 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что при одном цикле обзора, корабль будет обнаружен: 1) тремя станциями; 2) не менее чем двумя; 3) ни одной.

2. Некоторое изделие может поступить для обработки на один из двух станков с вероятностями 0,4 и 0,6. Вероятность появления брака при обработке на первом станке равна 2%, на втором – 3%.

а) Найти вероятность того, что наудачу взятое после обработки изделие будет стандартным.

б) Взятое наудачу изделие оказалось стандартным. Какова вероятность того, что оно обработано на первом станке?

3. Вероятность того, что любой мотор в цехе в данный момент включен, равна 0,8. Найти вероятность того, что из имеющихся в цехе пяти моторов в данный момент будут включены: 1) один мотор; 2) не более одного; 3) хотя бы два мотора.

4. Вероятность того, что студент опоздает на лекцию, равна 0,1. Найти вероятность того, что из 100 студентов на лекцию опоздают 13.

5. В коробке имеется 18 одинаковых катушек ниток, среди которых 9 катушек с красными нитками, 2 – с синими, и остальные – с белыми. Какова вероятность того, что три вынутые наудачу катушки будут одного цвета?

#### **Ключи (ответы) на задания контрольной работы:**

Номер варианта	Номер задачи				
	1	2	3	4	5
1	1) 0,398 2) 0,098 3) 0,504	а) 0,82 б) 0,2195	1) 0,0819 2) 0,9832 3) 0,3446	$\frac{1}{24e}$	0,3182
2	1) 0,48 2) 0,44 3) 0,92	а) 0,982 б) 0,2963	1) 0,3125 2) 0,5 3) 0,5	0,9502	0,9368
3	1) 0,212 2) 0,336 3) 0,664	а) 0,973 б) 0,302	1) 0,2188 2) 0,3633 3) 0,1446	0,4773	0,2917
4	1) 0,625 2) 0,958 3) 0,875	а) 0,69 б) 0,2319	1) 0,0729 2) 0,9914 3) 0	0,0645	0,9449
5	1) 0,97 2) 0,63 3) 0,34	а) 0,73 б) 0,2191	1) 0,1563 2) 0,8125 3) 0,1445	$\frac{2}{3e^2}$	0,6367
6	1) 0,504 2) 0,902 3) 0,006	а) 0,974 б) 0,402	1) 0,0064 2) 0,0067 3) 0,9933	0,0403	0,1458

### Контрольная работа по теме 2 «Случайные величины»

#### Вариант 1

1. Выпущено 100 лотерейных билетов, из которых 1 билет содержит выигрыш 500 рублей; 3 билета содержат выигрыш 50 рублей; 16 билетов содержат выигрыш 5 рублей. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – выигрыша, полученного человеком, который купил один билет этой лотереи. Найти математическое ожидание

$M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ , функцию распределения  $F(x)$ . Построить график  $F(x)$  и многоугольник распределения.

2. Случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения:

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

Найти:

1. Параметр  $A$ ;
2. Дифференциальную функцию распределения;
3. Числовые характеристики  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ;
4. Вероятность того, что в результате испытания с.в.  $X$  примет значение из интервала  $(2;5)$ .

### Вариант 2

1. На станцию должны прибыть три поезда. Вероятность того, что первый поезд опоздает равна 0.2; для второго поезда вероятность опоздать равна 0,1; для третьего – 0.3. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа поездов, прибывших на станцию без опоздания. Найти математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ , функцию распределения  $F(x)$ . Построить график  $F(x)$  и многоугольник распределения.

2. Случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -2; \\ Ax + \frac{1}{2}, & -2 \leq x \leq 2; \\ 1, & x > 2; \end{cases}$$

Найти:

1. Параметр  $A$ ;
2. Дифференциальную функцию распределения;
3. Числовые характеристики  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ;
4. Вероятность того, что в результате испытания с.в.  $X$  примет значение из интервала  $(-4;-1)$ .

### Вариант 3

1. Вероятность того, что спортсмен попадет в мишень равна 0.4. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа промахов спортсмена, если он выполнит 4 выстрела в мишень. Найти математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ , функцию распределения  $F(x)$ . Построить график  $F(x)$  и многоугольник распределения.

2. Случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -2; \\ A(x^3 + 8), & -2 \leq x \leq 0; \\ 1, & x > 0; \end{cases}$$

Найти:

1. Параметр  $A$ ;
2. Дифференциальную функцию распределения;
3. Числовые характеристики  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ;

Вероятность того, что в результате испытания с.в.  $X$  примет значение из интервала  $(-1;1)$ .

#### Вариант 4

1. В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных детали. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа нестандартных деталей среди четырех деталей, отобранных из данной партии. Найти математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ , функцию распределения  $F(x)$ . Построить график  $F(x)$  и многоугольник распределения.

2. Случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения:

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

Найти:

1. Параметр  $A$ ;
2. Дифференциальную функцию распределения;
3. Числовые характеристики  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ;

Вероятность того, что в результате испытания с.в.  $X$  примет значение из интервала  $(0;5)$ .

#### Вариант 5

1. На пути движения автомобиля 4 светофора, каждый из которых либо разрешает, либо запрещает дальнейшее движение автомобиля с вероятностью 0,5. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа светофоров, пройденных автомобилем до первой остановки. Найти математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ , функцию распределения  $F(x)$ . Построить график  $F(x)$  и многоугольник распределения.

2. Случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ Ax^2, & 0 \leq x \leq 2; \\ 1, & x > 2; \end{cases}$$

Найти:

1. Параметр  $A$ ;
2. Дифференциальную функцию распределения;
3. Числовые характеристики  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ;

Вероятность того, что в результате испытания с.в.  $X$  примет значение из интервала  $(1;5)$ .

#### Вариант 6

1. В магазин вошли три человека. Вероятность того, что первый из них совершит дорогую покупку равна 0,6; для второго эта вероятность равна 0,7; для третьего – 0,5. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа посетителей, совершивших дорогую покупку. Найти математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ , функцию распределения  $F(x)$ . Построить график  $F(x)$  и многоугольник распределения.

2. Случайная величина  $X$  задана дифференциальной функцией распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1; \\ Ax^2, & -1 \leq x \leq 0; \\ 0, & x > 0; \end{cases}$$

Найти:

1. Параметр  $A$ ;
2. Числовые характеристики  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ;
3. Интегральную функцию распределения;
4. Вероятность того, что в результате испытания с.в.  $X$  примет значение из интервала  $(-0.5; 0.5)$ .

**Ключи (ответы) на задания контрольной работы:**

**Вариант 1**

**Задача 1**

$x$	$0$	$5$	$50$	$500$
$p$	$0,8$	$0,1600$	$0,0300$	$0,0100$
$M(x)=$	$7,3000$			
$D(x)=$	$2525,7100$			
$sigma=$	$50,2564$			

**Задача 2**

$A =$	$1 / 8$	$f(x) = \frac{x}{4}$
$M(x)=$	$13 / 6$	
$D(x)=$	$5 - M$	
$sigma=$	$0,5528$	
$P(a,b)=$	$5 / 8$	

**Вариант 2**

**Задача 1**

$x$	$0$	$1$	$2$	$3$
$p$	$0,006$	$0,0920$	$0,3980$	$0,5040$
$M(x)=$	$2,4000$			
$D(x)=$	$0,4600$			
$sigma=$	$0,6782$			

**Задача 2**

$A =$	$1 / 4$	$f(x) = \frac{1}{4}$
$M(x)=$	$0$	
$D(x)=$	$4 / 3 - M$	
$sigma=$	$1,1547$	
$P(a,b)=$	$1 / 4$	

**Вариант 3**

**Задача 1**

$x$	$0$	$1$	$2$	$3$	$4$
$p$	$0,0256$	$0,1536$	$0,3456$	$0,3456$	$0,1296$
$M(x)=$	$2,4000$				
$D(x)=$	$0,9600$				
$sigma=$	$0,9798$				

**Задача 2**

$A =$	$1 / 8$	$f(x) = \frac{3x^2}{8}$
$M(x)=$	$- 3 / 2$	
$D(x)=$	$12 / 5 - M$	
$sigma=$	$0,3873$	

$P(a,b)=$	$1/8$	
-----------	-------	--

### Вариант 4

#### Задача 1

$x$	$0$	$1$	$2$	$3$
$p$	$0,1667$	$0,5000$	$0,3000$	$0,0333$
$M(x)=$	$1,2000$			
$D(x)=$	$0,5600$			
$sigma=$	$0,7483$			

#### Задача 2

$A =$	$1/9$	$f(x) = \frac{x^2}{3}$
$M(x)=$	$5/4$	
$D(x)=$	$11/5 - M$	
$sigma=$	$0,7984$	
$P(a,b)=$	$8/9$	

### Вариант 5

#### Задача 1

$x$	$0$	$1$	$2$	$3$	$4$
$p$	$0,5$	$0,2500$	$0,1250$	$0,0625$	$0,0625$
$M(x)=$	$0,9375$				
$D(x)=$	$1,4336$				
$sigma=$	$1,1973$				

#### Задача 2

$A =$	$1/4$	$f(x) = \frac{2x}{4}$
$M(x)=$	$4/3$	
$D(x)=$	$2 - M$	
$sigma=$	$0,4714$	
$P(a,b)=$	$3/4$	

### Вариант 6

#### Задача 1

$x$	$0$	$1$	$2$	$3$
$p$	$0,06$	$0,2900$	$0,4400$	$0,2100$
$M(x)=$	$1,8000$			
$D(x)=$	$0,7000$			
$sigma=$	$0,8367$			

#### Задача 2

$A =$	$3$	$F(x) = x^3 + 1$
$M(x)=$	$-3/4$	
$D(x)=$	$3/5 - M$	
$sigma=$	$0,1936$	
$P(a,b)=$	$1/8$	

### Критерии оценки решения контрольных работ

Оценка	Описание
Отлично / зачтено	Задания выполнены полностью и абсолютно правильно.

<i>Хорошо / зачтено</i>	Задания выполнены полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
<i>Удовлетворительно / зачтено</i>	Задания выполнены не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
<i>Неудовлетворительно / незачтено</i>	Задания не выполнены или задания выполнены частично (менее 50 процентов), имеются грубые ошибки.

### 3. Комплект типовых заданий для решения разноуровневых задач

#### Тема 3 «Системы случайных величин»

Задана таблица распределения дискретной двумерной случайной величины (X,Y).

Определить:

1. Безусловные законы распределения случайных величин
2. Функцию распределения системы случайных величин
3. Условный закон распределения случайной величины Y при X=1 и  $M[Y|X=1]$
4. Зависимость или независимость компоненты X, Y
5. Центр рассеивания
6. Коэффициент корреляции

X \ Y	-1	0	1
1	0,15	0,30	0,35
2	0,05	0,05	?

**Ключи (ответы) на задания:**

X	1	2	Y	-1	0	1	Y X	-1	0	1
	0,8	0,2		0,2	0,35	0,45		0,1875	0,375	0,4375

$$MY_x = 0.25, m_x = 1.2, m_y = 0.25, D_x = 0.16, D_y = 0.5875, r_{xy} = 0$$

#### Тема 4 «Основные понятия математической статистики»

**Задача 1.** По выборкам А решить следующие подзадачи:

1. составить вариационный ряд;
2. вычислить относительные частоты и накопленные частоты;
3. построить графики вариационного ряда (полигон, гистограмму);
4. составить эмпирическую функцию распределения;
5. построить график эмпирической функции распределения;
6. вычислить числовые характеристики вариационного ряда: выборочное среднее; дисперсию D; стандартное отклонение  $\sigma$ ; моду  $M_0$ ; медиану  $M_e$ .

**Задача 2.4.** Вычислить несмещенные оценки параметров генеральной совокупности по выборке А.

#### Выборка А

2 4 2 4 3 3 3 2 0 6 1 2 3 2 2 4 3 3 5 1  
0 2 4 3 2 2 3 3 1 3 3 3 1 1 2 3 1 4 3 1  
7 4 3 4 2 3 2 3 3 1 4 3 1 4 5 3 4 2 4 5  
3 6 4 1 3 2 4 1 3 1 0 0 4 6 4 7 4 1 3

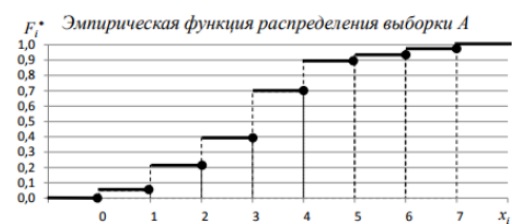
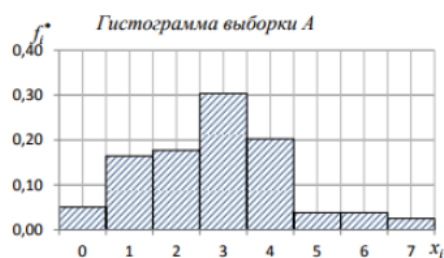
N = 79. Начало первого интервала: 0. Длина интервала: 1.

**Ключи (ответы) на задания:**



### Задача 1

$x_i$		$n_i$	$w_i$		$F_i^*$
				$x \leq 0$	0
0	• •	4	0,0506	$0 < x \leq 1$	0,0506
1	☒ • •	13	0,1646	$1 < x \leq 2$	0,2152
2	☒ • •	14	0,1772	$2 < x \leq 3$	0,3924
3	☒ ☒ • •	24	0,3038	$3 < x \leq 4$	0,6962
4	☒ ☐	16	0,2025	$4 < x \leq 5$	0,8987
5	• •	3	0,0380	$5 < x \leq 6$	0,9367
6	• •	3	0,0380	$6 < x \leq 7$	0,9747
7	• •	2	0,0253	$x > 7$	1,0000
$\Sigma$		79	1		



Выборочное среднее: 2,8354  
 Выборочная дисперсия: 2,3653  
 Выборочное стандартное отклонение: 1,5380  
 Мода: 3  
 Медиана: 3

### Задача 2

$$\tilde{m} = \bar{x}_в = 2.8354$$

$$\tilde{D} = s^2 = 2.3957$$

$$\tilde{\sigma} = s = 1.5478$$

**Задача 1.** Утверждается, что шарики для подшипников, изготовленные автоматическим станком, имеют средний диаметр 10 мм. Используя односторонний критерий с  $\alpha=0,05$ , проверить эту гипотезу, если в выборке из  $n$  шариков средний диаметр оказался равным 10,3 мм, а дисперсия известна и равна 1 мм.

**Задача 2.** Продавец утверждает, что средний вес пачки чая составляет 100 г. Из партии извлечена выборка и взвешена. Вес каждой пачки - см. таблицу вариантов. Не противоречит ли это утверждению продавца? Доверительная вероятность 99%. Вес пачек чая распределен нормально.

**Задача 3.** Компания не осуществляет инвестиционных вложений в ценные бумаги с дисперсией годовой доходности более чем 0,04. Выборка из 52 наблюдений по активу А показала, что выборочная дисперсия ее доходности равна 0,045. Выяснить, допустимы ли для данной компании инвестиционные вложения в актив А на уровне значимости: а) 0,05; б) 0,01.

**Задача 4.** Фирма рассылает рекламные каталоги возможным заказчикам. Как показал опыт, вероятность того, что организация получившая каталог, закажет рекламируемое изделие, равна 0,08. Фирма разослала 1000 каталогов новой, улучшенной, формы и получила 100 заказов. На уровне значимости 0,05 выяснить, можно ли считать, что новая форма рекламы существенно лучше прежней.

**Задача 5.** Ожидается, что добавление специальных веществ уменьшит жесткость воды. По оценке жесткости воды до после добавления специальных веществ по 40-ка и 50-ти пробам соответственно получим средние значения жесткости (в стандартных единицах), равные 4,0 и 0,8. Дисперсия измерений в обоих случаях предполагается равно 0,25. Подтверждают ли эти результаты ожидаемый эффект? Принять  $\alpha=0,05$ . Контролируемая величина имеет нормальное распределение.

**Задача 6.** Из 200 задач первого раздела курса математики, предложенных для решения, абитуриенты решили 130, а из 300 задач второго раздела абитуриенты решили 120. Можно ли при  $\alpha=0,01$  утверждать, что первый раздел школьного курса абитуриенты усвоили лучше, чем второй.

**Ключи (ответы) на задания:**

<i>Номер задачи</i>	<i>Наблюдаемое значение</i>	<i>Критическое значение</i>	<i>Что сделать с нулевой гипотезой</i>
<i>1</i>	1,2	1,645	принять
<i>2</i>	-0,87	3,25	принять
<i>3</i>	57,375	а) 68,669 б) 77,386	принять в обоих случаях
<i>4</i>	2,33	1,645	отвергнуть
<i>5</i>	30,17	1,96	отвергнуть
<i>6</i>	5,48	2,33	отвергнуть

**Критерии оценки решения разноуровневых задач**

<i>Оценка</i>	<i>Описание</i>
<i>Отлично / зачтено</i>	Задания выполнены полностью и абсолютно правильно.
<i>Хорошо / зачтено</i>	Задания выполнены полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
<i>Удовлетворительно / зачтено</i>	Задания выполнены не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
<i>Неудовлетворительно / незачтено</i>	Задания не выполнены или задания выполнены частично (менее 50 процентов), имеются грубые ошибки.

### III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Адаптационный курс по математике и теории вероятностей»

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Адаптационный курс по математике и теории вероятностей» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)

##### 1. Банк тестовых заданий

##### Вариант 1

**Вопрос 1.** Чему равно недостающее значение случайной величины, если ее математическое ожидание равно 5?

$x_i$	0	???
$p_i$	0.5	0.5

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 2.** Чему равно значение функции распределения дискретной случайной величины из примера ниже в точке  $x=5$ ?

$x_i$	0	2	5	8	10
$p_i$	0.1	0.3	0.5	0.05	0.05

- а)  $F(x) = 0.5$
- б)  $F(x) = 0.4$
- в)  $F(x) = 0.3$
- г)  $F(x) = 0.9$

**Вопрос 3.** Какая из нижеперечисленных формул – формула из локальной теоремы Лапласа?

- а)  $P_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$
- б)  $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$
- в)  $P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi(x)$
- г)  $P_n(k_1 \leq k \leq k_2) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$

**Вопрос 4.** Выберите верную формулу для расчета мат. ожидания непрерывной случайной величины:

- а)  $M(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x) dx$
- б)  $M(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot F(x) dx$
- в)  $M(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot f(x) dx$
- г)  $M(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot F(x) dx$

**Вопрос 5.** По следующему вариационному ряду определите значение моды (объем выборки  $n=100$ ):

$x_i$	0	5	10	15	20
$n_i$	20	40	10	15	15

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 6.** По следующему вариационному ряду определите значение медианы (объем выборки  $n=100$ ):

$x_i$	3	4	5	6	7
$n_i$	10	10	15	5	60

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 7.** Выберите НЕверное утверждение. Критические значения критерия при проверке статистических гипотез:

- а) находится по таблицам
- б) могут быть отрицательными
- в) вычисляются по данным выборки
- г) зависят от уровня значимости

**Вопрос 8.** Выберите верное утверждение. Наблюдаемые значения критерия при проверке статистических гипотез:

- а) находится по таблицам

- б) не могут быть отрицательными
- в) вычисляются по данным выборки
- г) зависят от уровня значимости

**Вопрос 9.** Проверяется гипотеза о равенстве дисперсий:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 > \sigma_2^2$$

Наблюдаемое значение критерия получилось равным  $F_{\text{набл.}}=10$ , критическое значение критерия получилось равным  $F_{\text{крит.}}=5$ . Какой вывод стоит сделать, опираясь на имеющиеся данные?

- а) нулевую гипотезу следует отвергнуть
- б) нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу
- в) в задаче недостаточно данных – не хватает второго критического значения критерия, чтобы сделать вывод
- г) альтернативную гипотезу следует отвергнуть

**Вопрос 10.** Какое из перечисленных событий является случайным:

- а) выпадение не более 6 очков на верхней грани игрального кубика
- б) выпадение «орла» при подбрасывании монеты
- в) выпадение не менее 1 очка на верхней грани игрального кубика
- г) извлечение карты черной или красной масти из колоды карт

**Вопрос 11.** Из урны, в которой лежат 5 шаров (3 белых и 2 черных) извлекают 2 шара. Какова вероятность, что оба шара будут белые?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 12.** Вероятность того, что клиент, зайдя на сайт интернет-магазина, купит куртку равна 0,5. Вероятность того, что он купит шарф – 0,8. Какова вероятность, что клиент купит куртку или шарф?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 13.** Вероятность того, что в магазине в наличии будет хлеб 0,9. Вероятность того, что в магазине в наличии окажется масло – 0,5. Какова вероятность, что в магазине в наличии есть масло и хлеб?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 14.** Вероятность выпуска бракованного телевизора равна 0,25. Какова вероятность того, что из 111 телевизоров 27 окажутся бракованными? Для решения этой задачи необходимо воспользоваться:

- а) формулой Бернулли
- б) формулой полной вероятности
- в) формулой Байеса
- г) локальной теоремой Лапласа

**Вопрос 15.** Формула Бернулли применяется для вычисления вероятности в случае, когда

- а) количество испытаний достаточно мало
- б) количество испытаний велико
- в) необходимо найти вероятность, что событие произойдет от  $k_1$  до  $k_2$  раз при условии, что интервал достаточно большой
- г) во всех перечисленных случаях

## Вариант 2

**Вопрос 1.** Какое из перечисленных событий является случайным:

- а) выпадение или 1 или 2 или 3 или 4 или 5 или 6 очков на верхней грани игрального кубика
- б) выпадение «орла» при подбрасывании монеты
- в) выпадение не менее 1 очка на верхней грани игрального кубика
- г) извлечение карты черной или красной масти из колоды карт

**Вопрос 2.** Из урны, в которой лежат 4 шара (1 белый и 3 черных) извлекают 2 шара. Какова вероятность, что оба шара будут черные?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 3.** Вероятность того, что в магазине в наличии будет хлеб 0,9. Вероятность того, что в магазине в наличии окажется масло – 0,5. Какова вероятность, что в магазине в наличии есть масло или хлеб?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 4.** Вероятность того, что клиент, зайдя на сайт интернет-магазина, купит куртку равна 0,5. Вероятность того, что он купит шарф – 0,8. Какова вероятность, что клиент купит куртку и шарф?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 5.** К пульту охранной системы микрорайона подключено 405 датчиков. Вероятность появления тревожного сигнала от каждого из них в течение месяца равна 0,11. Найти вероятность того, что в месяц сигналы поступят от 60 датчиков. Для решения этой задачи необходимо воспользоваться:

- а) локальной теоремой Лапласа
- б) классическим подходом к определению вероятности
- в) формулой Байеса
- г) интегральной теоремой Лапласа

**Вопрос 6.** Формула Пуассона применяется для вычисления вероятности в случае, когда

- а) количество испытаний достаточно мало
- б) количество испытаний велико, а вероятность наступления события крайне мала
- в) необходимо найти вероятность, что событие произойдет от  $k_1$  до  $k_2$  раз при условии, что интервал достаточно большой
- г) во всех перечисленных случаях

**Вопрос 7.** Чему равно недостающее значение случайной величины, если ее математическое ожидание равно 3?

$x_i$	???	6
$p_i$	0.5	0.5

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 8.** Чему равно значение функции распределения дискретной случайной величины из примера ниже в точке  $x=5$ ?

$x_i$	-2	-1	4	5	6
$p_i$	0.2	0.1	0.3	0.1	0.3

- а)  $F(x) = 0.1$
- б)  $F(x) = 0.7$
- в)  $F(x) = 0.6$
- г)  $F(x) = 0.3$

**Вопрос 9.** Какая из нижеперечисленных формул – формула Пуассона?

- а)  $P_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$
- б)  $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$
- в)  $P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi(x)$
- г)  $P_n(k_1 \leq k \leq k_2) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$

**Вопрос 10.** Выберите верную формулу для расчета дисперсии непрерывной случайной величины:

- а)  $D(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot f(x) dx - M(x)$
- б)  $D(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot F(x) dx - M^2(x)$
- в)  $D(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot F(x) dx - M(x)$
- г)  $D(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot f(x) dx - M^2(x)$

**Вопрос 11.** По следующему вариационному ряду определите значение моды (объем выборки  $n=100$ ):

$x_i$	1	15	16	20	25
$n_i$	10	30	5	20	35

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 12.** По следующему вариационному ряду определите значение медианы (объем выборки  $n=100$ ):

$x_i$	1	2	3	4	5
$n_i$	55	5	10	15	15

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 13.** Выберите НЕверное утверждение. Критические значения критерия при проверке статистических гипотез:

- а) находится по таблицам
- б) могут быть отрицательными
- в) вычисляются по данным выборки
- г) зависят от уровня значимости

**Вопрос 14.** Выберите верное утверждение. Наблюдаемые значения критерия при проверке статистических гипотез:

- а) находится по таблицам
- б) не могут быть отрицательными
- в) вычисляются по данным выборки
- г) зависят от уровня значимости

**Вопрос 15.** Проверяется гипотеза о равенстве дисперсий:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 > \sigma_2^2$$

Наблюдаемое значение критерия получилось равным  $F_{\text{набл.}}=3$ , критическое значение критерия получилось равным  $F_{\text{крит.}}=5$ . Какой вывод стоит сделать, опираясь на имеющиеся данные?

- а) нулевую гипотезу следует отвергнуть
- б) нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу
- в) в задаче недостаточно данных – не хватает второго критического значения критерия, чтобы сделать вывод
- г) альтернативную гипотезу следует принять

### Вариант 3

**Вопрос 1.** Выберите НЕверное утверждение об основных числовых характеристиках случайной величины:

- а)  $M(x) \geq 0$
- б)  $D(x) \geq 0$
- в)  $D(x) = \sigma^2(x)$
- г)  $M(x) = \sum x_i p_i$

**Вопрос 2.** Вероятность попасть в цель для первого стрелка равна 0,5, для второго стрелка – 0,4. Какова вероятность того, что хотя бы один стрелок попадет в цель, если каждый из них делает по одному выстрелу?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 3.** У Иннокентия в портфеле есть 5 ручек, три – синего цвета, остальные красные. Иннокентий собирает случайным образом достать из портфеля две ручки. Какова вероятность того, что они обе будут красного цвета?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 4.** На сборку поступают детали из трех автоматов. Первый дает 20%, второй – 30%, третий – 50% деталей данного типа, поступающих на сборку. Первый автомат дает 2% брака, второй – 3%, третий – 1%. Найти вероятность поступления на сборку бракованной детали. Для решения этой задачи необходимо воспользоваться:

- а) локальной теоремой Лапласа
- б) классическим подходом к определению вероятности
- в) формулой полной вероятности
- г) интегральной теоремой Лапласа

**Вопрос 5.** Чему равно недостающее значение случайной величины, если ее математическое ожидание равно 5?

$x_i$	???	8
$p_i$	0.5	???

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 6.** Вероятность попадания непрерывной случайной величины в интервал  $[a; b]$  можно вычислить по формуле:

а)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f(x) dx$

б)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b x \cdot f(x) dx$

в)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b x^2 \cdot f(x) dx$

г) ни по одной из перечисленных

**Вопрос 7.** Вероятность выпуска бракованной банки с майонезом на некотором предприятии равна 0,001. Какова вероятность того, что из 1000 произведенных банок хотя бы 2 окажутся бракованными. Для решения этой задачи необходимо воспользоваться:

- а) статистическим подходом к определению вероятности
- б) интегральной теоремой Лапласа
- в) формулой Пуассона
- г) формулой Байеса

**Вопрос 8.** Какой из графиков НЕвозможно построить по данному вариационному ряду:

$x_i$	1	15	16	20	25
$n_i$	10	30	5	20	35

- а) гистограмму
- б) полигон частот
- в) эмпирическую функцию распределения
- г) возможно построить все перечисленные графики

**Вопрос 9.** Проверяется гипотеза о равенстве математических ожиданий:

$$H_0: m_1 = m_2$$

$$H_1: m_1 \neq m_2$$

Наблюдаемое значение критерия получилось равным  $Z_{\text{набл.}}=0$ , критические значения критерия получились равными  $Z_{\text{крит.}}=\pm 2$ . Какой вывод стоит сделать, опираясь на имеющиеся данные?

- а) нулевую гипотезу следует отвергнуть
- б) нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу
- в) в задаче недостаточно данных, чтобы сделать вывод
- г) альтернативную гипотезу следует принять
- д) расчеты были проведены неверно, наблюдаемое значение не может быть равно нулю

**Вопрос 10.** Какая из нижеперечисленных формул НЕ позволяет найти вероятность того, что в серии из  $n$  испытаний событие произойдет ровно  $k$  раз:

- а)  $P_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$
- б)  $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$
- в)  $P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi(x)$
- г)  $P_n(k) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$

**Вопрос 11.** По следующему вариационному ряду определите значение моды (объем выборки  $n=100$ ):

$x_i$	-1	-15	-16	20	25
$n_i$	10	20	30	20	20

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 12.** Имеются данные о количестве детей в пяти семьях: 3, 3, 1, 2, 0. Чему равно значение медианы?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 13.** Маша делает маникюр и желает, чтобы два ее ногтя отличались по цвету от всех остальных, но никак не может выбрать на каких пальцах. Сколько существует различных комбинаций окрасить два различных ногтя в другой цвет, если учесть, что количество пальцев у Маши пока 10?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 14.** К пульту охранной системы микрорайона подключено 10 датчиков. Вероятность появления тревожного сигнала от каждого из них в течение месяца равна 0,1111. Найти вероятность того, что в месяц сигналы поступят от 5 датчиков. Для решения этой задачи необходимо воспользоваться:

- а) локальной теоремой Лапласа
- б) классическим подходом к определению вероятности
- в) формулой Байеса
- г) интегральной теоремой Лапласа
- д) формулой Бернулли

**Вопрос 15.** В ходе проверки статистической гипотезы был получен следующий график:



Какой вывод можно сделать, опираясь на данный рисунок:

- а) нулевую гипотезу следует отвергнуть
- б) нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу
- в) недостаточно данных, чтобы сделать какой-либо вывод
- г) альтернативную гипотезу следует принять
- д) одна из критических точек определена неверно

#### Вариант 4

**Вопрос 1.** Проверяется гипотеза о равенстве математического ожидания:

$$H_0: m = 15$$

$$H_1: m > 15$$

Наблюдаемое значение критерия получилось равным  $t_{\text{набл.}}=4$ , критическое значения критерия получились равными  $t_{\text{крит.}}=6,25$ . Какой вывод стоит сделать, опираясь на имеющиеся данные?

- а) нулевую гипотезу следует отвергнуть
- б) нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу
- в) в задаче недостаточно данных, чтобы сделать вывод
- г) альтернативную гипотезу следует принять
- д) критическая точка вычислена неверно

**Вопрос 2.** Какая из нижеперечисленных формул НЕ позволяет найти вероятность того, что в серии из  $n$  испытаний событие произойдет ровно  $k$  раз:

а)  $P_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$

б)  $P_n(k) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$

в)  $P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi(x)$

г)  $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$

**Вопрос 3.** По следующему вариационному ряду определите значение моды (объем выборки  $n=100$ ):

$x_i$	-1	-15	-16	20	25
$n_i$	15	20	20	25	20

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 4.** Имеются данные о количестве детей в шести семьях: 3, 3, 1, 2, 0, 2. Чему равно значение медианы?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 5.** Маша делает маникюр и желает, чтобы три ее ногтя отличались по цвету от всех остальных, но никак не может выбрать на каких пальцах. Сколько существует различных комбинаций окрасить три различных ногтя в другой цвет, если учесть, что количество пальцев у Маши пока 10?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 6.** К пульту охранной системы микрорайона подключено 100500 датчиков. Вероятность появления тревожного сигнала от каждого из них в течение месяца равна 0,001. Найти вероятность того, что в месяц сигналы поступят от 5 датчиков. Для решения этой задачи необходимо воспользоваться:

- а) локальной теоремой Лапласа
- б) классическим подходом к определению вероятности
- в) формулой Байеса
- г) интегральной теоремой Лапласа
- д) формулой Бернулли
- е) формулой Пуассона

**Вопрос 7.** В ходе проверки статистической гипотезы был получен следующий график:





Какой вывод можно сделать, опираясь на данный рисунок:

- а) нулевую гипотезу следует отвергнуть
- б) нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу
- в) недостаточно данных, чтобы сделать какой-либо вывод
- г) альтернативную гипотезу следует принять
- д) критическая точка определена неверно

**Вопрос 8.** Выберите НЕверное утверждение:

- а)  $F(x) = P(X \leq x)$
- б)  $0 \leq F(x) \leq 1$
- в)  $f(x) = F'(x)$
- г)  $F(x) = P(X < x)$

**Вопрос 9.** Вероятность попасть в цель для первого стрелка равна 0,5, для второго стрелка – 0,4. Какова вероятность того, что только один стрелок попадет в цель, если каждый из них делает по одному выстрелу?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 10.** У Василисы есть 4 заколки, три – синего цвета и одна красная. Василиса собирается случайным образом достать из шкатулки две заколки. Какова вероятность того, что они обе будут синего цвета?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 11.** Имеются три одинаковые урны. В первой урне находятся 4 белых и 7 черных шаров, во второй – только белые и в третьей – только черные шары. Наудачу выбирается одна урна и из неё наугад извлекается шар. Какова вероятность того, что этот шар чёрный? Для решения данной задачи необходимо воспользоваться:

- а) локальной теоремой Лапласа
- б) классическим подходом к определению вероятности
- в) формулой полной вероятности
- г) интегральной теоремой Лапласа

**Вопрос 12.** Чему равно недостающее значение случайной величины, если ее математическое ожидание равно нулю?

$x_i$	???	8
$p_i$	0.5	???

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 13.** Вероятность попадания непрерывной случайной величины в интервал  $[a; b]$  можно вычислить по формуле:

- а)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b x \cdot f(x) dx$
- б)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f(x) dx$
- в)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b x^2 \cdot f(x) dx$
- г) ни по одной из перечисленных

**Вопрос 14.** Вероятность выпуска бракованной банки с майонезом на некотором предприятии равна 0,21. Какова вероятность того, что из 100 произведенных банок бракованными окажутся не менее 30? Для решения этой задачи необходимо воспользоваться:

- а) статистическим подходом к определению вероятности
- б) интегральной теоремой Лапласа
- в) формулой Пуассона
- г) формулой Байеса

**Вопрос 15.** Какой из графиков возможно построить по данному вариационному ряду:

$x_i$	1	15	16	20	25
$n_i$	10	30	5	20	35

- а) гистограмму
- б) функцию плотности вероятности
- в) полигон частот
- г) возможно построить все перечисленные графики

### Вариант 5

**Вопрос 1.** Бросают 2 кубика. Событие, что сумма чисел больше 4, является:

- а) элементарным
- б) случайным
- в) достоверным
- г) невозможным

**Вопрос 2.** В колоде 36 карт. Какова вероятность вынуть шестерку, либо восьмерку, либо десятку?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 3.** Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0,001. Застраховано 500 домов. Чтобы сосчитать вероятность того, что сгорит не более 5 домов, можно воспользоваться:

- а) локальной теоремой Лапласа
- б) формулой Бернулли
- в) формулой Пуассона
- г) интегральной теоремой Лапласа

**Вопрос 4.** В среднем 10 изделий из 100, производимых предприятием, дефектны. Если взять 2 изделия, какова вероятность того, что оба окажутся исправными?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 5.** Известен закон распределения случайной величины  $X$  – числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года:

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

Чему равна вероятность того, что в течение следующего года обанкротятся не менее двух банков?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 6.** Непрерывная случайная величина задана интегральной функцией распределения:

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

Чему равна вероятность того, что в результате испытания случайная величина примет значение из интервала  $[-4; -1]$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 7.** Чему равно значение функции распределения дискретной случайной величины из примера ниже в точке  $x=7$ ?

$x_i$	-2	-1	4	5	6
$p_i$	0.2	0.1	0.3	0.1	0.3

- а)  $F(x) = 0$
- б)  $F(x) = 0,3$
- в)  $F(x) = 6$
- г)  $F(x) = 0.4$
- д)  $F(x) = 1$
- е)  $F(x) = 12$
- ж) нет верного ответа

**Вопрос 8.** Выберите верное утверждение об исправленной дисперсии:

- а) исправленная дисперсия всегда меньше выборочной дисперсии
- б) исправленная дисперсия – это квадрат выборочной дисперсии
- в) исправленная дисперсия всегда больше выборочной дисперсии
- г) исправленная дисперсия – это корень из выборочной дисперсии

**Вопрос 9.** Проверяется гипотеза о равенстве математических ожиданий:

$$H_0: m_1 = m_2$$

$$H_1: m_1 \neq m_2$$

Наблюдаемое значение критерия получилось равным  $t_{\text{набл.}} = -2.5$ , критические значения критерия получились равными  $t_{\text{крит.}} = \pm 2$ . Какой вывод стоит сделать, опираясь на имеющиеся данные?

- а) нулевую гипотезу следует отвергнуть
- б) нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу
- в) в задаче недостаточно данных, чтобы сделать вывод
- г) альтернативную гипотезу следует отклонить
- д) расчеты были проведены неверно, наблюдаемое значение не может быть отрицательным

**Вопрос 10.** Имеются данные о количестве детей в пяти семьях: 3, 3, 1, 2, 0. Чему равно значение медианы?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 11.** У Геннадия навязчивая идея набить себе две татуировки, которые должны находиться на разных частях тела, но он никак не может решить на каких. Сколько существует способов набить Гене две татуировки, если в качестве потенциальных мест их дислокации он рассматривает левую ладонь, правое плечо, левое бедро, правое предплечье и лицо?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 12.** Вероятность попадания непрерывной случайной величины в интервал  $[a; b]$  можно вычислить по формуле:

- а)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f(x) dx$
- б)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b x \cdot f(x) dx$
- в)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b x^2 \cdot f(x) dx$
- г) ни по одной из перечисленных

**Вопрос 13.** Выберите НЕверное утверждение об основных числовых характеристиках случайной величины:

- а)  $M(x) \geq 0$
- б)  $D(x) \geq 0$
- в)  $D(x) = \sigma^2(x)$
- г)  $M(x) = \sum x_i p_i$
- д) все утверждения верны
- е) все утверждения не верны

**Вопрос 14.** Какой из графиков НЕвозможно построить по данному вариационному ряду:

$x_i$	1	15	16	20	25
$n_i$	10	30	5	20	35

- а) гистограмму
- б) полигон частот
- в) эмпирическую функцию распределения
- г) возможно построить все перечисленные графики
- д) и гистограмму, и полигон частот и эмпирическую функцию распределения невозможно построить по текущим данным

**Вопрос 15.** Какая из нижеперечисленных формул – формула из локальной теоремы Лапласа?

- а)  $P_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$
- б)  $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$
- в)  $P_n(k_1 \leq k \leq k_2) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$
- г) ни одна их перечисленных

**Вопрос 1.** Какой из графиков НЕвозможно построить по данному вариационному ряду:

$x_i - x_{i+1}$	1–10	10–20	20–30	30–40	40–50
$n_i$	10	30	5	20	35

- а) гистограмму
- б) полигон статистических (исправленных) частот
- в) статистическую (эмпирическую) функцию распределения
- г) возможно построить все перечисленные графики
- д) и гистограмму, и полигон статистических (исправленных) частот, и статистическую (эмпирическую) функцию распределения невозможно построить по текущим данным

**Вопрос 2.** Бросают 2 кубика. Событие, что сумма чисел больше 2, является:

- а) элементарным
- б) случайным
- в) достоверным
- г) невозможным

**Вопрос 3.** В колоде 36 карт. Какова вероятность вынуть шестерку червей, либо восьмерку бубей, либо любого короля?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 4.** Известен закон распределения случайной величины  $X$  – числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года:

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

Чему равна вероятность того, что в течение следующего года обанкротятся менее двух банков?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 5.** Чему равно значение функции распределения дискретной случайной величины из примера ниже в точке  $x = -3$ ?

$x_i$	-2	-1	0	1	5
$p_i$	0.2	0.1	0.3	0.1	0.3

- а)  $F(x) = 0$
- б)  $F(x) = 0,2$
- в)  $F(x) = -2$
- г)  $F(x) = 0.3$
- д)  $F(x) = 1$
- е)  $F(x) = -3$
- ж)  $F(x) = 3$
- з) нет верного ответа

**Вопрос 6.** Выберите верное утверждение об исправленной дисперсии:

- а) исправленная дисперсия всегда больше выборочной дисперсии
- б) исправленная дисперсия – это корень из выборочной дисперсии
- в) исправленная дисперсия всегда меньше выборочной дисперсии
- г) исправленная дисперсия – это квадрат выборочной дисперсии

**Вопрос 7.** Проверяется гипотеза о равенстве математических ожиданий:

$$H_0: m_1 = m_2$$

$$H_1: m_1 \neq m_2$$

Наблюдаемое значение критерия получилось равным  $t_{\text{набл.}} = 3.5$ , критические значения критерия получились равными  $t_{\text{крит.}} = \pm 2.9$ . Какой вывод стоит сделать, опираясь на имеющиеся данные?

- а) нулевую гипотезу следует отвергнуть
- б) нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу
- в) в задаче недостаточно данных, чтобы сделать вывод
- г) альтернативную гипотезу следует отклонить
- д) расчеты были проведены неверно

**Вопрос 8.** Имеются данные о количестве детей в шести семьях: 4, 3, 4, 1, 2, 0. Чему равно значение медианы?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 9.** Снежана мечтает сделать себе пирсинг в трех различных местах, но не может определиться где именно. Сколько существует способов сделать пирсинг девушке, если в качестве потенциальных мест дислокации сережек она рассматривает левое ухо, правое ухо, правую бровь, нижнюю губу и язык?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 10.** Вероятность попадания непрерывной случайной величины в интервал  $[a; b]$  можно вычислить по формуле:

а)  $P(a \leq X \leq b) = F(b) - F(a)$

б)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b x \cdot f(x) dx$

в)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b x^2 \cdot f(x) dx$

г) ни по одной из перечисленных

**Вопрос 11.** Выберите НЕверное утверждение об основных числовых характеристиках случайной величины:

а)  $D(x) = \sigma^2(x)$

б)  $M(x) = \sum x_i p_i$

в)  $M(x) \geq 0$

г)  $D(x) \geq 0$

д) все утверждения верны

е) все утверждения не верны

**Вопрос 12.** Какая из нижеперечисленных формул – формула Байеса?

а)  $P_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$

б)  $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$

в)  $P_n(k_1 \leq k \leq k_2) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$

г) ни одна их перечисленных

**Вопрос 13.** Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0,2. Застраховано 10 домов. Чтобы сосчитать вероятность того, что сгорит не более 2-х домов, можно воспользоваться:

а) локальной теоремой Лапласа

б) формулой Бернулли

в) формулой Пуассона

г) интегральной теоремой Лапласа

д) ничем из перечисленного

е) любой формулой

**Вопрос 14.** В среднем 2 студента из 10 не могут сдать экзамен по философии. Какова вероятность того, что два случайно отобранных студента сдадут этот экзамен?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 15.** Непрерывная случайная величина задана интегральной функцией распределения:

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

Чему равна вероятность того, что в результате испытания случайная величина примет значение из интервала  $[0; 4]$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_

## Вариант 7

**Вопрос 1.** Выберите НЕверное утверждение об основных числовых характеристиках случайной величины:

а)  $M(x) \geq 0$

б)  $D(x) \geq 0$

в)  $D(x) = \sigma^2(x)$

г)  $M(x) = \sum x_i p_i$

**Вопрос 2.** Вероятность попасть в цель для первого стрелка равна 0,5, для второго стрелка – 0,4. Какова вероятность того, что хотя бы один стрелок попадет в цель, если каждый из них делает по одному выстрелу?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 3.** У Иннокентия в портфеле есть 5 ручек, три – синего цвета, остальные красные. Иннокентий собирает случайным образом достать из портфеля две ручки. Какова вероятность того, что они обе будут красного цвета?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 4.** На сборку поступают детали из трех автоматов. Первый дает 20%, второй – 30%, третий – 50% деталей данного типа, поступающих на сборку. Первый автомат дает 2% брака, второй – 3%, третий – 1%. Найти вероятность поступления на сборку бракованной детали. Для решения этой задачи необходимо воспользоваться:

- а) локальной теоремой Лапласа
- б) классическим подходом к определению вероятности
- в) формулой полной вероятности
- г) интегральной теоремой Лапласа

**Вопрос 5.** Чему равно недостающее значение случайной величины, если ее математическое ожидание равно 5?

$x_i$	???	8
$p_i$	0.5	???

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 6.** Вероятность попадания непрерывной случайной величины в интервал  $[a; b]$  можно вычислить по формуле:

- а)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f(x)dx$
- б)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b x \cdot f(x)dx$
- в)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b x^2 \cdot f(x)dx$
- г) ни по одной из перечисленных

**Вопрос 7.** Вероятность выпуска бракованной банки с майонезом на некотором предприятии равна 0,001. Какова вероятность того, что из 1000 произведенных банок хотя бы 2 окажутся бракованными. Для решения этой задачи необходимо воспользоваться:

- а) статистическим подходом к определению вероятности
- б) интегральной теоремой Лапласа
- в) формулой Пуассона
- г) формулой Байеса

**Вопрос 8.** Какой из графиков НЕвозможно построить по данному вариационному ряду:

$x_i$	1	15	16	20	25
$n_i$	10	30	5	20	35

- а) гистограмму
- б) полигон частот
- в) эмпирическую функцию распределения
- г) возможно построить все перечисленные графики

**Вопрос 9.** Проверяется гипотеза о равенстве математических ожиданий:

$$H_0: m_1 = m_2$$

$$H_1: m_1 \neq m_2$$

Наблюдаемое значение критерия получилось равным  $Z_{\text{набл.}}=0$ , критические значения критерия получились равными  $Z_{\text{крит.}}=\pm 2$ . Какой вывод стоит сделать, опираясь на имеющиеся данные?

- а) нулевую гипотезу следует отвергнуть
- б) нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу
- в) в задаче недостаточно данных, чтобы сделать вывод
- г) альтернативную гипотезу следует принять
- д) расчеты были проведены неверно, наблюдаемое значение не может быть равно нулю

**Вопрос 10.** Какая из нижеперечисленных формул НЕ позволяет найти вероятность того, что в серии из  $n$  испытаний событие произойдет ровно  $k$  раз:

- а)  $P_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$
- б)  $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$

- в)  $P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi(x)$   
 г)  $P_n(k) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$

**Вопрос 11.** По следующему вариационному ряду определите значение моды (объем выборки  $n=100$ ):

$x_i$	-1	-15	-16	20	25
$n_i$	10	20	30	20	20

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 12.** Имеются данные о количестве детей в пяти семьях: 3, 3, 1, 2, 0. Чему равно значение медианы?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 13.** Маша делает маникюр и желает, чтобы два ее ногтя отличались по цвету от всех остальных, но никак не может выбрать на каких пальцах. Сколько существует различных комбинаций окрасить два различных ногтя в другой цвет, если учесть, что количество пальцев у Маши пока 10?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 14.** К пульту охранной системы микрорайона подключено 10 датчиков. Вероятность появления тревожного сигнала от каждого из них в течение месяца равна 0,1111. Найти вероятность того, что в месяц сигналы поступят от 5 датчиков. Для решения этой задачи необходимо воспользоваться:

- локальной теоремой Лапласа
- классическим подходом к определению вероятности
- формулой Байеса
- интегральной теоремой Лапласа
- формулой Бернулли

**Вопрос 15.** В ходе проверки статистической гипотезы был получен следующий график:



Какой вывод можно сделать, опираясь на данный рисунок:

- нулевую гипотезу следует отвергнуть
- нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу
- недостаточно данных, чтобы сделать какой-либо вывод
- альтернативную гипотезу следует принять
- одна из критических точек определена неверно

**Ключи (ответы) к тестам:**

Номер вопроса	Номер варианта						
	1	2	3	4	5	6	7
1	10	б	а	б	б	б	а
2	б	0,5	0,7	б	0,3333	б	0,7
3	в	0,95	0,1	20	в	0,1667	0,1
4	а	0,4	в	2	0,81	0,6	в
5	5	а	2	120	0,4	а	2
6	7	б	а	е	0,25	а	а
7	в	0	в	б	д	а	в
8	в	в	а	а	в	2,5	а
9	а	а	б	0,5	а	10	б
10	б	г	г	0,5	2	а	г
11	0,3	25	-16	в	10	в	-16

<b>12</b>	0,9	1	2	-8	а	г	2
<b>13</b>	0,45	в	45	б	а	б	45
<b>14</b>	г	в	д	б	а	0,64	д
<b>15</b>	а	б	в	в	г	0,5	в

## **2. Вопросы к зачету**

1. Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события. Классификация событий. Случайные события (совместные, несовместные, противоположные, равновозможные).

2. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.

3. Элементы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания). Правило суммы и произведения.

4. Алгебра событий. Независимые события. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

5. Формула полной вероятности.

6. Формула Байеса.

7. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события.

8. Предельные теоремы. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Теорема Пуассона.

9. Случайная величина. Закон распределения. Функция распределения (ф.р.) и ее свойства. Выражение вероятности попадания на участок через ф.р. Выражение для вероятности отдельного значения с.в. через ф.р.

10. Ф.р. дискретной с.в., индикатор события.

11. Ф.р. непрерывной с.в., плотность вероятности, ее свойства и вероятностный смысл.

12. Числовые характеристики с.в. Мода, медиана, математическое ожидание, начальные и центральные моменты. Дисперсия, среднее квадратическое отклонение, скошенность, эксцесс. Свойства. Выражения для дискретных и непрерывных с.в.

13. Примеры распределения дискретных с.в.: биномиальное, Пуассона, простейший поток событий, геометрическое, гипергеометрическое.

14. Примеры распределений непрерывных с.в.: равномерное, показательное, нормальное. Правило «3σ». Кривая Гаусса.

15. Системы с.в. (случайные векторы). Функция распределения системы двух случайных величин, ее свойства. Вероятность попадания случайной точки (X,Y) в пределы прямоугольника.

16. Система двух дискретных с.в. Матрица распределения.

17. Система двух непрерывных с.в. Совместная плотность распределения. Выражение ф.р. системы (X,Y) через совместную плотность. Выражение законов распределения отдельных с.в., входящих в систему, через закон распределения системы.

18. Зависимые и независимые с.в. Условные законы распределения. Теорема умножения плотностей.

19. Числовые характеристики системы двух с.в. Ковариация и коэффициент корреляции. Условные числовые характеристики системы с.в. Регрессия.

20. Закон распределения и числовые характеристики n-мерного случайного вектора.

21. Основные понятия математической статистики. Первичная статистическая совокупность, вариационный ряд. Полигон частот. Эмпирическая ф.р. Группированный статистический ряд. Гистограмма.



22. Точечные оценки параметров распределения. Состоятельность, эффективность и несмещенность оценок. Несмещенные оценки для математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения генеральной совокупности.

23. Точность и надежность оценок. Доверительный интервал для оценки математического ожидания 1) при известном и 2) при неизвестном  $\sigma$ . Оценка вероятности по частоте. Определение минимального объема выборки. Доверительный интервал для дисперсии нормально распределенной с.в.

24. Законы распределения случайных величин, часто применяемых на практике: биномиальный, Пуассона, показательный, нормальный, Фишера-Снедекора, Стьюдента, «хи-квадрат».

25. Понятие статистической гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Основная и альтернативная гипотеза.

26. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости гипотезы. Мощность критерия.

27. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение статистики.

28. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Правосторонняя, левосторонняя и двусторонняя критическая область.

29. Отыскание правосторонней критической области. Отыскание левосторонней и двусторонней критических областей.

30. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей при помощи статистики Фишера.

31. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны.

32. Гипотеза о равенстве двух средних значений нормальных генеральных совокупностей при неизвестном  $\sigma$ .

33. Гипотеза о среднем значении нормально распределенной генеральной совокупности при известном  $\sigma$ .

34. Гипотеза о среднем значении нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестном  $\sigma$ .

35. Гипотеза о дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности.

36. Гипотеза о выборочной доле. Сравнение двух долей.

**Ключи (ответы) на вопросы для собеседования:**

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
повышенный	Оценка «отлично» / зачтено выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	86-100
базовый	Оценка «хорошо» / зачтено выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их	76-85

	выполнения.	
пороговый	Оценка «удовлетворительно» / зачтено выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	61-75
уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	0-60

**IV. Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Адаптационный курс по математике и теории вероятностей»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
85-100	Повышенный	«отлично» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	Базовый	«хорошо» / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	Пороговый	«удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала,

			испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы.
0-60	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно» / «не зачтено»	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.