

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владивостокский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика**

программы подготовки специалистов среднего звена

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Форма обучения: очная

Владивосток 2023

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016, № 1547, примерной образовательной программой.

Разработчик(и): П.В. Калашников, преподаватель ИТ- колледжа

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 4 от « 22 » мая \_\_\_\_\_ 2023 \_\_\_\_ г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ Ю.С. Кравченко

  
*подпись*

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	14
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	15

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.03 «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

## 1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ЕН.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» является частью математического и общего естественнонаучного учебного цикла основной образовательной программы (далее ООП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК8 ОК9	вычислять вероятность по классическому определению применять формулы сложения и умножения вероятностей вычислять условные вероятности применять формулу Байеса вычислять основные характеристики дискретных случайных величин вычислять основные характеристики биномиального распределения вычислять основные характеристики распределения Пуассона вычислять основные характеристики геометрического распределения производить расчет числовых характеристик непрерывных случайных величин вычислять основные характеристики нормального распределения производить первичную обработку данных выполнять исследовательский анализ данных вычислять точечные оценки среднего и дисперсии строить доверительные интервалы для среднего записывать статистические гипотезы на языке математики проверять гипотезы о равенстве среднего сравнивать характеристики различных выборок вычислять вероятности ошибки при проверке гипотез	классическое определение вероятности формулы сложения вероятностей правило умножения вероятностей условная вероятность основные характеристики дискретных случайных величин формула для биномиального распределения случайной величины формула для распределения Пуассона формула для геометрического распределения основные понятия, связанные с непрерывными случайными величинами основные свойства нормального распределения основные числовые характеристики выборки понятие квартиля понятие точечной оценки понятие доверительного интервала понятие статистической гипотезы гипотезу о равенстве средних основные подходы к сравнению выборок основные ошибки при проверке гипотез

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	44
в том числе:	
– теоретическое обучение	22
– практические занятия	22
– самостоятельная работа	-
– консультации	-
– промежуточная аттестация в форме контрольной работы	-

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.01 Операционные системы и среды»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1	<b>Случайные события и вероятности</b>	8	
<b>Тема 1.1.</b> Классическое определение вероятности	<b>Содержание учебного материала</b> Вероятность. Основные понятия. Классическое определение вероятности.	1	OK1 OK2 OK3 OK4 OK5 OK6 OK7 OK8 OK9
	Практические занятия № 1. Решение задач на классическое определение вероятности.	1	
<b>Тема 1.2</b> Формула сложения и умножения вероятностей	<b>Содержание учебного материала</b> Основные формулы сложения и умножения вероятностей	1	OK.01 OK.02 OK.05 OK.09 OK.10
	Практические занятия № 2 Решение задач на применение формул сложения и умножения вероятностей	1	
<b>Тема 1.3</b> Независимые события. Условные вероятности	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие независимых и зависимых событий. Условная вероятность	1	OK.01 OK.02 OK.05 OK.09 OK.10
	Практическое занятие № 3 Контрольная работа № 1	1	
<b>Тема 1.4</b> Формула Байеса	<b>Содержание учебного материала</b> Формула Байеса.	1	OK.01 OK.02 OK.05 OK.09 OK.10
	Практическое занятие № 4. Решение задач на применение формулы Байеса	1	
Раздел 2	<b>Дискретные случайные величины</b>	8	

<b>Тема 2.1</b> Основные понятия. Числовые характеристики	<b>Содержание учебного материала</b> Основные характеристики дискретных случайных величин	1	OK.01 OK.02 OK.05 OK.09 OK.10
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Решение задач на вычисление основных характеристик случайных величин	1	
<b>Тема 2.2</b> Биномиальное распределение	<b>Содержание учебного материала</b> Биномиальное распределение. Основные понятия.	1	OK.01 OK.02 OK.05 OK.09 OK.10
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Решение задач на применение формул для биномиального распределения	1	
<b>Тема 2.3</b> Распределение Пуассона	<b>Содержание учебного материала</b> Распределение Пуассона. Основные понятия	1	OK.01 OK.02 OK.05 OK.09 OK.10
	<b>Практическое занятие № 7 .</b> Решение задач на применение формул для распределения Пуассона.	1	
<b>Тема 2.4</b> Геометрическое распределение	<b>Содержание учебного материала</b> Геометрическое распределение. Основные понятия	1	
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Контрольная работа № 2. Дискретные случайные величины.	1	
Раздел 3 <b>Тема 3.1</b> Основные понятия. Числовые характеристики	Непрерывные случайные величины	4	
	<b>Содержание учебного материала</b> Основные характеристики непрерывных случайных величин.		
<b>Тема 3.2</b> Нормальное распределение	<b>Практическое занятие № 9.</b> Решение задач на вычисление основных характеристик непрерывных случайных величин	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Основные характеристики непрерывных случайных величин	1	
<b>Тема 3.2</b> Нормальное распределение	<b>Практическое занятие № 10.</b> Контрольная работа № 3	1	
	<b>Содержание учебного материала</b> Основные характеристики непрерывных случайных величин	1	
Раздел 4	Обобщение данных	4	
<b>Тема 4.1.</b> Первичная обработка данных	<b>Содержание учебного материала</b> Первичная обработка данных. Основные понятия	1	
	<b>Практическое занятие № 11.</b> Решение задач на первичную обработку данных	1	
<b>Тема 4.2</b> Исследовательский анализ данных	<b>Содержание учебного материала</b> Исследовательский анализ данных	1	
	<b>Практическое занятие № 12.</b> Подготовка проекта на тему «Первичная обработка данных»	1	

Раздел 5	Точечное и доверительное оценивание	6
Тема 5.1 Точечные оценки среднего и дисперсии	<b>Содержание учебного материала</b> Точечные оценки среднего и дисперсии	2
	<b>Практическое занятие № 13</b> Расчет точечных оценок среднего и дисперсии	2
Тема 5.2 Доверительные интервалы для среднего. Распределение Стьюдента	<b>Содержание учебного материала</b> Расчет интервалов для среднего. Распределение Стьюдента.	1
	<b>Практическое занятие № 14</b> Подготовка проекта на тему «Точечное и доверительное оценивание»	1
Раздел 6	Проверка статистических гипотез	14
Тема 6.1 Статистические гипотезы	<b>Содержание учебного материала</b> Основные понятия, связанные с статистическими гипотезами.	2
	<b>Практическое занятие № 15</b> Решение задач на проверку статистических гипотез	2
Тема 6.2 Проверка гипотезы для среднего	<b>Содержание учебного материала</b> Проверка гипотезы о равенстве средних	2
	<b>Практическое занятие № 16</b> Решение задач на проверку статистических гипотез	2
Тема 6.3 Сравнение выборок	<b>Содержание учебного материала</b> Сравнение выборок	2
	<b>Практическое занятие № 17</b> Решение задач на тему «Сравнение выборок»	2
Тема 6.4 Ошибки при проверке гипотез	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация ошибок при проверке статистических гипотез	1
	<b>Практическое занятие № 18</b> Подготовка проекта на тему «Проверка статистических гипотез»	1
<b>Консультации</b>		-
<b>Промежуточная аттестация в форме контрольной работы</b>		-
<b>Всего</b>		<b>44</b>

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет математики:

Основное оборудование: Доска на ножке; Кондиционер Zunussi; Мониторы LG (23»); Мультимедийный комплект (проектор Panasonic LX26, экран Lumien Eco Picture); Столы компьютерные ученические; Стол преподавателя; Стулья.

Программное обеспечение: 1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng (ООО "Акцент", договор №32009496926 от 21.10.2020 г., лицензия №V8953642, действие от 31.10.2020 г. до 31.10.2021 г.). 2. Microsoft Office ProPlus Educational AllLng (ООО "Акцент", договор №32009496926 от 21.10.2020 г., лицензия №V8953642, действие от 31.10.2020 г. до 31.10.2021 г.). 3. Adobe Acrobat Reader DC (свободное).

#### 3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВГУЭС укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### Основная литература

1. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ Н.Ш. Кремер.— Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 271с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-01650-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514300>
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман.— 12-е изд.— Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 479 с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-00859-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489731>
3. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для среднего профессионального образования В.Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп.— Москва Издательство Юрайт, 2022.— 406 с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-08569-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490086>

#### Дополнительная литература

1. Бiryюкова, Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Л.Г. Бiryюкова, Г.И. Бобрик, В.И. Матвеев. - М.: Инфра-М, 2019. - 160 с.
- 2.. Блягоз, З.У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций: Учебное пособие / З.У. Блягоз. - СПб.: Лань, 2018. - 224 с. с.
- 3 Борзых, Д.А. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах: Более 360 задач и упражнений / Д.А. Борзых. - М.: Ленанд, 2018. - 240 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика»

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>классическое определение вероятности  формулы сложения вероятностей  правило умножения вероятностей  условная вероятность  основные характеристики дискретных случайных величин  формула для биномиального распределения случайной величины  формула для распределения Пуассона  формула для геометрического распределения  основные понятия, связанные с непрерывными случайными величинами  основные свойства нормального распределения  основные числовые характеристики выборки  понятие квартиля  понятие точечной оценки  понятие доверительного интервала  понятие статистической гипотезы  гипотезу о равенстве средних  основные подходы к сравнению выборок  основные ошибки при проверке гипотез</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Тестирование  Контрольная работа  Самостоятельная работа.  Защита реферата...  Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)  Оценка выполнения практического задания(работы)  Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</p>
<p>вычислять вероятность по классическому определению  применять формулы сложения и умножения вероятностей  вычислять условные вероятности  применять формулу Байеса  вычислять основные характеристики дискретных случайных величин  вычислять основные характеристики биномиального распределения  вычислять основные характеристики распределения Пуас-</p>		

<p>сона</p> <p>вычислять основные характеристики геометрического распределения</p> <p>производить расчет числовых характеристик непрерывных случайных величин</p> <p>вычислять основные характеристики нормального распределения</p> <p>производить первичную обработку данных</p> <p>выполнять исследовательский анализ данных</p> <p>вычислять точечные оценки среднего и дисперсии</p> <p>строить доверительные интервалы для среднего</p> <p>записывать статистические гипотезы на языке математики</p> <p>проверять гипотезы о равенстве среднего</p> <p>сравнивать характеристики различных выборок</p> <p>вычислять вероятности ошибки при проверке гипотез</p>		
--	--	--

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине

**ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика**

программы подготовки специалистов среднего звена

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Форма обучения: очная

Владивосток 2023

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности / 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 09.12.2016, № 1547 примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик(и): П.В. Калашников, преподаватель ИТ- колледжа

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 4 от « 22 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 \_\_\_\_\_ г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ Ю.С. Кравченко  
*подпись*

## 1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме экзамена (с использованием оценочного средства - устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование и т.д.)

## 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ОК, ПК <sup>1</sup>	Код результата обучения <sup>1</sup>	Наименование результата обучения <sup>1</sup>
	31	Способность сформулировать классическое определение вероятности
	32	Способность воспроизвести формулу сложения вероятностей
	33	Способность сформулировать правило умножения вероятностей
	34	Способность дать определение понятию условная вероятность
	35	Способность перечислить основные характеристики дискретных случайных величин
	36	Способность выписать формулу для биномиального распределения случайной величины
	37	Способность вывести формулу для распределения Пуассона
	38	Способность вывести формулу для геометрического распределения
	39	Способность перечислить основные понятия, связанные с непрерывными случайными величинами
	310	Способность перечислить основные свойства нормального распределения
	311	Способность перечислить основные числовые характеристики выборки
	312	Способность сформулировать понятие квартиля
	313	Способность сформулировать понятие точечной оценки
	314	Способность сформулировать понятие доверительного интервала
	315	Способность сформулировать понятие статистической гипотезы
	316	Способность сформулировать гипотезу о равенстве средних
	317	Способность сформулировать основные подходы к сравнению выборок
	318	Способность перечислить основные ошибки при проверке гипотез
	У1	Умение вычислять вероятность по классическому определению
	У2	Умение применять формулы сложения и умножения вероятностей
	У3	Способность вычислять условные вероятности
	У4	Способность применять формулу Байеса
	У5	Способность вычислять основные характеристики дискретных случайных величин
	У6	Способность вычислять основные характеристики биномиального распределения
	У7	Способность вычислять основные характеристики распределения Пуассона
	У8	Способность вычислять основные характеристики геометрического распределения
	У9	Способность производить расчет числовых характеристик непрерывных случайных величин
	У10	Способность вычислять основные характеристики нормального распределения
	У11	Способность производить первичную обработку данных
	У12	Способность выполнять исследовательский анализ данных
	У13	Способность вычислять точечные оценки среднего и дисперсии
	У14	Способность строить доверительные интервалы для среднего
	У15	Способность записывать статистические гипотезы на языке математики
	У16	Способность проверять гипотезы о равенстве среднего

Код ОК, ПК <sup>1</sup>	Код результата обучения <sup>1</sup>	Наименование результата обучения <sup>1</sup>
	У 17	Способность сравнивать характеристики различных выборок
	У 18	Способность вычислять вероятности ошибки при проверке гипотез

<sup>1</sup> - в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины

### 3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

#### 3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель <sup>2</sup> овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС <sup>3</sup>	
			Текущий контроль <sup>4</sup>	Промежуточная аттестация <sup>4</sup>
<b>Раздел 1</b> Случайные события и вероятности				
<b>Тема 1.1.</b> Классическое определение вероятности	31	Способность сформулировать классическое определение вероятности	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 1,2)	
<b>Тема 1.2</b> Формула сложения и умножения вероятностей	32	Способность воспроизвести формулу сложения вероятностей	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 3, 4)	
	33	Способность сформулировать правило умножения вероятностей		
<b>Тема 1.3</b> Независимые события. Условные вероятности	34	Способность дать определение понятию условная вероятность	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 5)	
<b>Раздел 2</b> Дискретные случайные величины				
<b>Тема 2.1</b> Основные понятия. Числовые характеристики	35	Способность перечислить основные характеристики дискретных случайных величин	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 6)	
<b>Тема 2.2</b> Биномиальное распределение	36	Способность выписать формулу для биномиального распределения случайной величины	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 7)	
<b>Тема 2.3</b> Распределение Пуассона	37	Способность вывести формулу для распределения Пуассона	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 8)	
<b>Тема 2.4</b> Геометрическое распределение	38	Способность вывести формулу для геометрического распределения	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 9)	
<b>Раздел 3</b> Непрерывные случайные величины				

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель <sup>2</sup> овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС <sup>3</sup>	
			Текущий контроль <sup>4</sup>	Промежуточная аттестация <sup>4</sup>
<b>Тема 3.1</b> Основные понятия. Числовые характеристики	39	Способность перечислить основные понятия, связанные с непрерывными случайными величинами	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 10)	
<b>Тема 3.2</b> Нормальное распределение	310	Способность перечислить основные свойства нормального распределения	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 11)	
<b>Раздел 4 Обобщение данных</b>				
<b>Тема 4.1</b> Первичная обработка данных	311	Способность перечислить основные числовые характеристики выборки	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 12)	
<b>Тема 4.2</b> Исследовательский анализ данных	312	Способность сформулировать понятие квартиля	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 13)	
<b>Раздел 5 Точечное и доверительное оценивание</b>				
<b>Тема 5.1</b> Точечные оценки среднего и дисперсии	313	Способность сформулировать понятие точечной оценки	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 14)	
<b>Тема 5.2</b> Доверительные интервалы для среднего. Распределение Стьюдента	314	Способность сформулировать понятие доверительного интервала	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 15)	
<b>Раздел 6 Проверка статистических гипотез</b>				
<b>Тема 6.1</b> Статистические гипотезы	315	Способность сформулировать понятие статистической гипотезы	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 16)	
<b>Тема 6.2</b> Проверка гипотезы для среднего	316	Способность сформулировать гипотезу о равенстве средних	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 17)	
<b>Тема 6.3</b> Сравнение выборок	317	Способность сформулировать основные подходы к сравнению выборок	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 18)	
<b>Тема 6.4</b> Ошибки при проверке гипотез	318	Способность перечислить основные ошибки при проверке гипотез	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 19)	

- <sup>2</sup> - для формулировки показателей использовать положения Таксономии Блума.  
<sup>3</sup> - Однотипные оценочные средства нумеруются, н-р: «Тест №2», «Контрольная работа №4».  
<sup>4</sup> - Примеры всех оценочных средств должны быть представлены в разделах 5,6.  
<sup>5</sup> - В скобках следует указать пункт разделов 5.6, в котором оно представлено.

### 3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. Случайные события и вероятности</b>				
Тема 1.1 Классическое определение вероятности	У1	Умение вычислять вероятность по классическому определению	Контрольная работа № 1 (п 5.4)	
Тема 1.2 Формула сложения и умножения вероятностей	У2	Умение применять формулы сложения и умножения вероятностей	Контрольная работа № 1 (п 5.4)	
<b>Тема 1.3</b> Независимые события. Условные вероятности	У3	Способность вычислять условные вероятности	Контрольная работа № 1 (п 5.4)	
<b>Тема 1.4</b> Формула Байеса	У4	Способность применять формулу Баеса	Контрольная работа № 1 (п 5.4)	
<b>Раздел 2 Дискретные случайные величины</b>				
<b>Тема 2.1</b> Основные понятия. Числовые характеристики	У5	Способность вычислять основные характеристики дискретных случайных величин	Контрольная работа № 2 (п 5.4)	
<b>Тема 2.2</b> Биномиальное распределение	У6	Способность вычислять основные характеристики биномиального распределения	Контрольная работа № 2 (п 5.4)	
<b>Тема 2.3</b> Распределение Пуассона	У7	Способность вычислять основные характеристики распределения Пуассона	Контрольная работа № 2 (п 5.4)	
<b>Тема 2.4</b> Геометрическое распределение	У8	Способность вычислять основные характеристики геометрического распределения	Контрольная работа № 2 (п 5.4)	
<b>Раздел 3. Непрерывные случайные величины</b>				
<b>Тема 3.1</b> Основные понятия. Числовые характеристики	У9	Способность производить расчет числовых характеристик непрерывных случайных величин	Контрольная работа № 3 (п 5.4)	
<b>Тема 3.2</b> Нормальное распределение	У10	Способность вычислять основные характеристики нормального распределения	Контрольная работа № 3 (п 5.4)	
<b>Раздел 4. Обобщение данных</b>				

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Тема 4.1</b> Первичная обработка данных	У11	Способность производить первичную обработку данных	Контрольная работа № 4 (п 5.4)	
<b>Тема 4.2</b> Исследовательский анализ данных	У12	Способность выполнять исследовательский анализ данных	Контрольная работа № 4 (п 5.4)	
<b>Раздел 5 Точечное и доверительное оценивание</b>				
<b>Тема 5.1</b> Точечные оценки среднего и дисперсии	У13	Способность вычислять точечные оценки среднего и дисперсии	Контрольная работа № 5 (п 5.4)	
<b>Тема 5.2</b> Доверительные интервалы для среднего. Распределение Стьюдента	У14	Способность строить доверительные интервалы для среднего	Контрольная работа № 5 (п 5.4)	
<b>Раздел 6. Проверка статистических гипотез</b>				
<b>Тема 6.1</b> Статистические гипотезы	У15	Способность записывать статистические гипотезы на языке математики	Контрольная работа № 6 (п 5.4)	
<b>Тема 6.2</b> Проверка гипотезы для среднего	У16	Способность проверять гипотезы о равенстве среднего	Контрольная работа № 6 (п 5.4)	
<b>Тема 6.3</b> Сравнение выборок	У17	Способность сравнивать характеристики различных выборок		
<b>Тема 6.4</b> Ошибки при проверке гипотез	У18	Способность вычислять вероятности ошибки при проверке гипотез	Контрольная работа № 6 (п 5.4)	

#### 4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете / экзамене выставляется с учетом оценок, полученных при про-

хождении текущей аттестации, исходя из общей суммы баллов набранных студентом на момент его проведения.

### **Критерии оценивания устного ответа**

(оценочные средства: собеседование, устное сообщение)

**5 баллов** - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**4 балла** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**3 балла** – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**2 балла** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Критерии оценивания письменной работы**

(оценочные средства: конспект, контрольная работа, расчетно-графическая работа, письменный отчет по лабораторной работе, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации)

**5 баллов** - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графическая работа оформлена правильно.

**4 балла** - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

**3 балла** – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

**2 балла** - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Критерии оценивания тестового задания**

Оценка	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Неудовлетворительно</i>
Количество правильных ответов	91 % и $\geq$	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

### Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

Оценочные средства устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

## 5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

### 5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

1. Что такое вероятность наступления события?.
2. Сформулируйте правило сложения и умножения вероятности.
3. Какие события называются независимыми?
4. Какие события называют несовместными?
5. Для чего применяется формула Байеса?.
6. Что такое дискретная случайная величина? Приведите пример.
7. Какое распределение называют биномиальным?
8. Какие свойства распределения Пуассона Вы знаете?
9. Какое распределение называют геометрическим?
10. Что такое непрерывная случайная величина? Приведите примеры.
11. Назовите основные свойства нормального распределения?
12. Перечислите основные этапы первичной обработки статистических данных.
13. Что такое исследовательский анализ данных?
14. Что такое точечное и интервальное оценивание?
15. Каким образом строятся доверительные интервалы для среднего?
16. Что такое статистическая гипотеза?
17. Каким образом проверяется гипотеза о равенстве средних?
18. Каким образом осуществляется сравнение выборок?
19. Каким основные типы ошибок при проверке статистических гипотез Вы знаете?

### 5.2 Примеры тестовых заданий

#### Вопрос 1

Теория вероятностей - это ...

Варианты ответов

наука, изучающая закономерности в массовых случайных явлениях/событиях.

наука, изучающая случайные события.

наука, изучающая закономерности в массовых явлениях.

все ответы подходят.

#### Вопрос 2

Выберите основные понятия теории вероятностей.

Варианты ответов

Событие

Случайное событие

Достоверное событие

Невозможное событие

Все ответы подходят

#### Вопрос 3

Событие, которое может произойти или не произойти в результате некоторого испытания/опыта, называется...

Варианты ответов

достоверным

случайным

возможным

вероятным

невозможным

#### Вопрос 4

Событие, которое обязательно произойдет в результате некоторого опыта, испытания, называется...

Варианты ответов

достоверным.

случайным.

возможным.

вероятным.

все варианты подходят.

#### Вопрос 5

Событие, которое не может произойти в результате некоторого опыта/испытания, называется...

Варианты ответов  
невозможным.  
невероятным.  
абсурдным.  
не исполненным.  
нет правильного ответа.

Вопрос 6

Вероятностью случайного события называется...

Варианты ответов

отношение числа положительных исходов некоторого опыта/испытания к числу всех исходов этого опыта/испытания.

отношение числа всех исходов некоторого опыта/испытания к числу положительных исходов этого опыта/испытания.

отношение числа всех исходов некоторого опыта/испытания к числу загаданных исходов этого опыта/испытания.

отношение числа выпавших исходов некоторого опыта/испытания к числу всех исходов этого опыта/испытания.

Вопрос 7

Вероятность события вычисляется по формуле:

Варианты ответов

$P(A)=m/n$ , где  $m$  - число положительных исходов некоторого опыта,  $n$  - число всех исходов этого опыта.

$P(A)=n/m$ , где  $m$  - число положительных исходов некоторого опыта,  $n$  - число всех исходов этого опыта.

$P(A)=m/n$ , где  $m$  - число всех исходов некоторого опыта,  $n$  - число положительных исходов этого опыта.

$P(A)=m*n$ , где  $m$  - число положительных исходов некоторого опыта,  $n$  - число всех исходов этого опыта.

Вопрос 8

Выберите верные утверждения.

Варианты ответов

В теории вероятностей события обозначаются заглавными латинскими буквами: А, В, С и т.д.

Вероятность любого события не может быть больше 1.

При подбрасывании монеты вероятность того, что выпадет "решка" равна 0,55.

Вероятность рождения мальчиков выше вероятности рождения девочек.

Вероятность выпадения числа "2" на игральной кости больше вероятности выпадения числа "3".

Вопрос 9

По цели произведено 20 выстрелов и зафиксировано 15 попаданий. Найдите относительную частоту попаданий.

Варианты ответов

0,75

0,8

0,9

0,65

Вопрос 10

В непрозрачной коробке лежат одинаковые на ощупь шары: 8 белых и 12 чёрных. Какова вероятность того, что вынутый наугад шар окажется белым?

Варианты ответов

0,4

0,6

0,5

0,45

Вопрос 11

Какова вероятность того, что выбранное наугад число от 31 до 70 делится на 4?

Варианты ответов

0,4

0,24

0,25

0,35

Вопрос 12

В лаборатории находится 25 одинаковых столов. В каждом из них либо 3 либо 4 ящика. Всего в столах 91 ящик. Найдите вероятность того, что наугад выбранный стол содержит только 3 ящика.

Варианты ответов

1

0,64

0,36

0,4

нет правильного ответа.

Вопрос 13

В таксопарке находится 5 жёлтых, 3 красных, 7 белых и 5 черных машин. Какова вероятность того, что вызванное вами такси окажется не цветным?

Варианты ответов

0,6

0,4

1,2

0,5

0,45

Вопрос 14

Где применяется теория вероятностей?

Варианты ответов

В математике.

В физике.

В азартных играх.

В шифрах.

В метеорологии.

В сельском хозяйстве.

В криминалистике.

Все варианты подходят.

Вопрос 15

Какова вероятность того, что этот тест вы напишите на "4" или "5"?

Варианты ответов

0,5

0,1

0,2

0,3

0,9

Зависит от моего уровня подготовки по этой теме.

## 5.4 Примеры заданий для практической работы

### Контрольная работа № 1

Основные понятия теории вероятностей

Вариант 1

Задача 1

Имеется 200 лотерейных билетов. Известно, что на 10 билетов попадает выигрыш по 20000 руб., на 15 - по 15000 руб., на 20 - по 10000 руб., на 25 - по 2000 руб. и на остальные ничего. Найти вероятность того, что на купленный билет будет получен выигрыш не менее 10000 руб.

Задача 2

На столе 4 яблока и 3 апельсина. Наугад выбирают два фрукта. Какова вероятность, что оба будут апельсины?

Задача 3

В первой урне находится 8 черных и 4 красных шара, во второй- 5 черных и 8 красных шаров. Из каждой урны извлекают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся красными?

Задача 4

В мишень одновременно стреляют два стрелка. Вероятность того, что промажет первый равна 0,1. Вероятность, что промажет второй равна 0,2. Найдите вероятность того, что а) оба промажут; б) оба попадут.

Задача 5

А)  $P(A) = 0.7$ ,  $P(B) = 0.2$  и  $P(A \cup B) = 0.6$ . Выяснить, являются ли события А и В независимыми

Б) А и В - независимые события, для которых  $P(A) = 0.1$  и  $P(A \cup B) = 0.8$ . Найти вероятность  $P(B)$ .

Задача 6

Из 30 билетов по геометрии ученик успел подготовить 12 первых и 8 последних билетов. Какова вероятность того, что на экзамене ему достанется билет, который он не подготовил

Задача 7

Три барабана с лотереями: в 1-ом 50 билетов, из которых 4 выигрышных; во 2-ом 100 билетов – 6 выигрышных; в 3-ем 300 билетов – 5 выигрышных. Изымают 1 билет – выигрышный. Из какого барабана менее вероятно достать этот билет?

Задача 8

Имеются два одинаковых ящика с карандашами. В 1-ом ящике – 2 красных и 1 синий карандаш, во 2-ом – 1 красный и 5 синих. Наудачу выбирают один из ящиков и вынимают из него карандаш. Какова вероятность вынуть красный карандаш?

Вариант 2

Задача 1

Имеется 300 лотерейных билетов. Известно, что на 20 билетов попадает выигрыш по 20000 руб., на 15 - по 15000 руб, на 30 - по 10000 руб., на 25 - по 2000 руб. и на остальные ничего. Найти вероятность того, что на купленный билет будет получен выигрыш не менее 10000 руб.

Задача 2

На столе 5 яблок и 3 груши. Наугад выбирают два фрукта. Какакая вероятность, что оба будут груши?

Задача 3

В первой урне находится 15 черных и 5 красных шара, во второй- 5 черных и 8 красных шаров. Из каждой урны извлекают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?

Задача 4

В мишень одновременно стреляют два стрелка. Вероятность того, что промажет первый равна 0,3. Вероятность, что промажет второй равна 0,2. Найдите вероятность того, что а) оба промажут; б) оба попадут.

Задача 5

А)  $P(A) = 0.4$ ,  $P(B) = 0.2$  и  $P(A \cup B) = 0.8$ . Выяснить, являются ли события А и В независимыми

Б) А и В - независимые события, для которых  $P(A) = 0.2$  и  $P(A \cup B) = 0.8$ . Найти вероятность  $P(B)$ .

Задача 6

Два пассажира садятся в электричку, состоящую из 10 вагонов. С какой вероятностью они окажутся в разных вагонах, если каждый из них выбирает вагон случайным образом?

Задача 7

Студент ездит в колледж на метро 70% учебных дней, а в остальные 30% - на такси. Вероятность того, что он опоздает, равна 0.05, если он едет на метро, и 0.12, если он едет на такси. Сегодня студент опоздал в колледж. Какова вероятность того, что он ехал на метро?

Задача 8

Имеются два одинаковых ящика с шарами. В 1-ом ящике – 5 красных и 1 синий шара, во 2-ом – 2 красных и 5 синих. Наудачу выбирают один из ящиков и вынимают из него шар. Какова вероятность вынуть синий шар?

Вариант 3

Задача 1

Имеется 500 лотерейных билетов. Известно, что на 30 билетов попадает выигрыш по 20000 руб., на 45 - по 15000 руб., на 30 - по 10000 руб., на 25 - по 2000 руб. и на остальные ничего. Найти вероятность того, что на купленный билет будет получен выигрыш не менее 10000 руб.

Задача 2

На столе 5 яблок и 3 банана. Наугад выбирают два фрукта. Какова вероятность, что оба будут бананы?

Задача 3

В первой урне находится 20 черных и 5 красных шара, во второй- 7 черных и 8 красных шаров. Из каждой урны извлекают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?

Задача 4

В мишень одновременно стреляют два стрелка. Вероятность того, что промажет первый равна 0,4. Вероятность, что промажет второй равна 0,3. Найдите вероятность того, что а) оба промажут; б) оба попадут.

Задача 5

А)  $P(A) = 0.4$ ,  $P(B) = 0.2$  и  $P(A \cup B) = 0.9$ . Выяснить, являются ли события А и В независимыми

Б) А и В - независимые события, для которых  $P(A) = 0.3$  и  $P(A \cup B) = 0.8$ . Найти вероятность  $P(B)$ .

Задача 6

Подбрасывают игральный кубик. Какова вероятность, что выпало четное число очков?

Задача 7

Два студента на практике в налоговой полиции проверяют правильность заполнения документов. 1 студент обрабатывает 70% документов, 2-ой – 30%. Вероятность того, что 1-ый допустит ошибку при обработке 0.02, 2-ой – 0.03 . Руководитель практики для контроля проверил один документ и выявил ошибку проверки. Определить вероятность того, что ошибся 2-ой студент?

Задача 8

Имеются два одинаковых ящика с шарами. В 1-ом ящике – 8 красных и 2 синих шара, во 2-ом – 2 красных и 5 синих. Наудачу выбирают один из ящиков и вынимают из него шар. Какова вероятность вынуть красный шар?

Контрольная работа № 2

Основные понятия теории вероятностей

## Вариант 1

### Задача 1

Найти дисперсию, математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение для следующих случайных величин

А)  $Y \sim B(200, 0.1)$

Б)  $X \sim B(20, 0.4)$

В)  $Z \sim B(n - 2, 1/n)$

Г)  $H \sim P(10000, 0,0003)$

Д)  $H \sim P(100000, 0,0005)$

### Задача 2

А) Игрок побеждает в шахматы в 60% игр. Предполагая, что эта вероятность постоянна и что результаты игр не зависят друг от друга, какова вероятность того, что шахматист победит по крайней мере в 14 из следующих 20 игр?

Б) На телевизионном канале новости показываются в одно и то же время каждый день; вероятность того, что телезритель посмотрит новости в данный день, равна 0.25. Вычислите вероятность того, что из 5 дней подряд он смотрит новости ровно 2 дня.

### Задача 3

В среднем 30% акций на аукционе продаются по первоначально заявленной цене.

Найти вероятность того, что из 10 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене:

А) не будут проданы 6 пакетов акций

Б) будет продано менее 3 пакетов акций

В) будет продано не более 3 пакетов акций

Г) будет продано хотя бы 3 пакета акций

## Контрольная работа № 2

### Дискретные случайные величины

#### Вариант 2

##### Задача 1

Найти дисперсию, математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение для следующих случайных величин

А)  $Y \sim B(300, 0.1)$

Б)  $X \sim B(200, 0.4)$

В)  $Z \sim B(n - 3, 1/n)$

Г)  $H \sim P(50000, 0,0003)$

Д)  $H \sim P(800000, 0,0001)$

##### Задача 2

А) Спортсмен побеждает в соревнованиях в 70% игр. Предполагая, что эта вероятность постоянна и что результаты игр не зависят друг от друга, найти какова вероятность того, что спортсмен победит по крайней мере в 14 из следующих 20 игр?

Б) На телевизионном канале новости показываются в одно и то же время каждый день; вероятность того, что телезритель посмотрит новости в данный день, равна 0.27. Вычислите вероятность того, что из 5 дней подряд он смотрит новости ровно 4 дня.

##### Задача 3

В среднем 20% акций на аукционе продаются по первоначально заявленной цене.

Найти вероятность того, что из 12 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене:

А) не будут проданы 5 пакетов акций

- Б) будет продано менее 2 пакетов акций
- В) будет продано не более 2 пакетов акций
- Г) будет продано хотя бы 2 пакета акций

#### Контрольная работа № 2

#### Основные понятия теории вероятностей

##### Задача 1

Найти дисперсию, математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение для следующих случайных величин

- А)  $Y \sim B(600, 0.3)$
- Б)  $X \sim B(450, 0.4)$
- В)  $Z \sim B(n - 4, 1/n)$
- Г)  $H \sim P(70000, 0,0003)$
- Д)  $H \sim P(900000, 0,0001)$

##### Задача 2

А) Спортсмен побеждает в соревнованиях в 70% игр. Предполагая, что эта вероятность постоянна и что результаты игр не зависят друг от друга, найти какова вероятность того, что спортсмен победит по крайней мере в 17 из следующих 20 игр?

Б) На телевизионном канале новости показываются в одно и то же время каждый день; вероятность того, что телезритель посмотрит новости в данный день, равна 0.22. Вычислите вероятность того, что из 5 дней подряд он смотрит новости ровно 2 дня.

##### Задача 3

В среднем 16% акций на аукционе продаются по первоначально заявленной цене.

Найти вероятность того, что из 12 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене:

- А) не будут проданы 5 пакетов акций
- Б) будет продано менее 2 пакетов акций
- В) будет продано не более 2 пакетов акций
- Г) будет продано хотя бы 2 пакета акций

#### Контрольная работа № 3

#### Непрерывные случайные величины

##### Вариант 1

##### Задача 1

Дано:  $M(X)=4$ ,  $M(Y)=2$ ,  $D(Z)=3$ ,  $D(H) = 7$

- А)  $M(X + 2Y)$
- Б)  $M(2X - Y)$
- В)  $M(XY)$
- Г)  $D(Z - H)$
- Д)  $D(2H)$

##### Задача 2

Для непрерывной случайной величины  $X$ , имеющей закон распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ (cx^2)/9, & 0 \leq x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Найти

- А) Значение константы  $c$
- Б) Функцию плотности вероятности  $f(x)$
- В) Вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал  $[0, 2]$
- Г) Математическое ожидание случайной величины  $X$  на отрезке  $[0, 3]$

Д) Дисперсию случайной величины  $X$  на отрезке  $[0, 3]$

Е) Среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$  на отрезке  $[0, 3]$

Задача 3

Для непрерывной случайной величины  $X$ , имеющей закон распределения

$F(X) = 0, x < 1$

$cx + d, 1 \leq x \leq 2$

$1, x > 2$

А) Определить значение констант  $c$  и  $d$

Б) Найти функцию плотности распределения вероятности  $f(x)$

По формулам для числовых характеристик равномерного распределения

В) Найти дисперсию случайной величины  $X$  на отрезке  $[1, 2]$

Г) Найти математическое ожидание случайной величины  $X$  на отрезке  $[1, 2]$

Вариант 2

Задача 1

Дано:  $M(X)=2, M(Y)=3, D(Z)=3, D(H) = 7$

А)  $M(X + 2Y)$

Б)  $M(2X - Y)$

В)  $M(XY)$

Г)  $D(Z + H)$

Д)  $D(3H)$

Задача 2

Для непрерывной случайной величины  $X$ , имеющей закон распределения

$F(X) = 0, x < 0$

$(cx^2)/16, 0 \leq x \leq 4$

$1, x > 4$

Найти

А) Значение константы  $c$

Б) Функцию плотности вероятности  $f(x)$

В) Вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал  $[0, 4]$

Г) Математическое ожидание случайной величины  $X$  на отрезке  $[0, 4]$

Д) Дисперсию случайной величины  $X$  на отрезке  $[0, 4]$

Е) Среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$  на отрезке  $[0, 4]$

Задача 3

Для непрерывной случайной величины  $X$ , имеющей закон распределения

$F(X) = 0, x < 2$

$cx + d, 2 \leq x \leq 3$

$1, x > 3$

А) Определить значение констант  $c$  и  $d$

Б) Найти функцию плотности распределения вероятности  $f(x)$

По формулам для числовых характеристик равномерного распределения

В) Найти дисперсию случайной величины  $X$  на отрезке  $[2, 3]$

Г) Найти математическое ожидание случайной величины  $X$  на отрезке  $[2, 3]$

Вариант 3

Задача 1

Дано:  $M(X)=3, M(Y)=5, D(Z)=3, D(H) = 7$

А)  $M(X + 4Y)$

Б)  $M(X - Y)$

В)  $M(XY)$

Г)  $D(Z + 3H)$

Д) D(3H)

Задача 2

Для непрерывной случайной величины X, имеющей закон распределения

$$F(X) = 0, x < 0$$

$$(cx^2)/25, 0 \leq x \leq 5$$

$$1, x > 5$$

Найти

А) Значение константы с

Б) Функцию плотности вероятности f(x)

В) Вероятность попадания случайной величины X в интервал [0, 5]

Г) Математическое ожидание случайной величины X на отрезке [0, 5]

Д) Дисперсию случайной величины X на отрезке [0, 5]

Е) Среднее квадратическое отклонение случайной величины X на отрезке [0, 5]

Задача 3

Для непрерывной случайной величины X, имеющей закон распределения

$$F(X) = 0, x < 3$$

$$cx + d, 3 \leq x \leq 4$$

$$1, x > 4$$

А) Определить значение констант с и d

Б) Найти функцию плотности распределения вероятности f(x)

По формулам для числовых характеристик равномерного распределения

В) Найти дисперсию случайной величины X на отрезке [3, 4]

Г) Найти математическое ожидание случайной величины X на отрезке [3, 4]

## Проект

### Обработка статистических данных

Для выполнения задания необходимо разделиться на группы по 3-4 человека. Необходимо найти выборку данных объемом не менее 100 элементов, относящейся к области ваших профессиональных интересов. Для подготовленного набора данных необходимо:

- 1) Вычислите характеристики положения: анализ моды, медианы, выборочного среднего
- 2) Провести группировку статических данных в форме таблицы.
- 3) Вычислите характеристики разброса: нахождение размаха, дисперсии, средне-квадратичного (стандартного) отклонения, коэффициент вариации.
- 4) Построить таблицу частот и относительных частот для элементов выборки.
- 5) Построить полигон и диаграмму, отображающую распределение элементов выборки. .

Дать интерпретацию всем полученным результатам.

Результаты выполнения проекта необходимо представить в форме презентации.