

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный  
университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ОПОП  
О.А.Молоканов  
«16» *декабря* 2024 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Специальность: 12.05.01 – Электронные и оптико-электронные приборы и системы  
специального назначения

Специализация

Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы

Квалификация выпускника  
Инженер

Форма обучения  
очная

Нальчик 2024

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

*Карта компетенции*

**Код и наименование компетенции выпускника:**

**ОПК-1.** Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

**Код и наименование индикатора достижения компетенций выпускника:**

**ОПК-С.1.1.** Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

**Тип компетенции:** общепрофессиональная компетенция выпускника образовательной программы по специальности 12.05.01 – «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения», специализация «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы», уровень ВО – специалитет.

**1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания**

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Виды оценочных материалов, обеспечивающих формирование компетенций
<p><b>Код и наименование компетенции выпускника</b> <b>ОПК-1.</b> Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p><b>Код и наименование индикатора достижения</b></p>	<p><b>Знать:</b> методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p>	<p>Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиумов. Оценочные материалы для тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p>
	<p><b>Уметь:</b> применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией</p>	<p>Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиумов. Оценочные материалы для тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p>

<b>компетенций выпускника</b> <b>ОПК-С.1.1.</b> Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.	функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.	
	<b>Владеть:</b> навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.	Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиумов. Оценочные материалы для тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

## 1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования

### *Текущий и рубежный контроль*

Оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ. Общий балл складывается в результате проведения текущего и рубежного контроля по дисциплине.

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	Первый этап (уровень) 36-50 баллов	Второй этап (уровень) 51-60 баллов	Трет этап (уровень) 61-70 баллов
I	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации/	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

На первом (начальном) этапе формирования компетенции формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции, без которой невозможно её дальнейшее

развитие. Обучающийся воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу.

На втором (основном) этапе формирования компетенции приобретает опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели.

На этом этапе обучающийся осваивает аналитические действия с предметными знаниями по конкретной дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, переносит знания и умения на новые условия.

Третий (завершающий) этап – это овладение компетенцией. Обучающийся способен использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции.

### ***Промежуточная аттестация***

В результате *прохождения промежуточной аттестации (зачёта)* оценивание планируемых результатов обучения по дисциплине проводится по ниже следующей шкале.

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36–60)	Зачтено (61–70)
I	Обучающийся имеет 36–60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля. На зачёте не выполнил предложенное преподавателем задание. По итогам промежуточного контроля получил 0 баллов.	Обучающийся имеет 36–45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте полностью выполнил 1/3 и более предложенного преподавателем задания. по итогам промежуточного контроля получил от 11 до 25 баллов. Обучающийся имеет 51–60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте выполнил одно задание полностью либо частично выполнил два из трёх заданий. по итогам промежуточного контроля получил от 1 до 10 баллов. Обучающемуся, имеющему 61–70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

## **2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### ***Перечень оценочных средств***

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум.	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплин.	Вопросы по темам/разделам дисциплины.
2	Контрольная работа.	Средство проверки умений применять полученные знания для представления материала по некоторой теме/решения задач определенного типа по некоторому разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам.
3	Практическая	Средство оценки умения применять	Комплект задач и

	работа.	полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	заданий.
4	Тест.	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.

### 3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

#### 3.1. Вопросы для коллоквиумов и контрольных работ по темам дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» (контролируемая компетенция ОПК-1)

##### *Вопросы для коллоквиумов*

##### *I коллоквиум*

*Тема: «История возникновения и развития предмета. Случайные события. Вероятность события».*

1. Роль теории вероятностей и математической статистики в исследованиях.
2. Предмет и задачи теории вероятностей и математической статистики.
3. Исходные понятия теории вероятностей и математической статистики: случайные события, величины и функции.
4. Классическое определение вероятности. Свойства.
5. Относительная частота событий. Статистическая устойчивость.

*Тема: «Случайные события. Теоремы сложения и умножения».*

1. Способы определения вероятностей случайных событий.
2. Сведения из комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания, бином Ньютона.
3. Статистический, классический, геометрический и косвенный способы определения вероятностей.
4. Основные соотношения между событиями: произведение и сумма событий. Классификация событий. Основные теоремы теории вероятностей.
5. Теорема умножения вероятностей.
6. Теорема сложения вероятностей. Следствия из теорем.
7. Основные формулы теории вероятностей и условия их применения.
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса.
10. Формула Бернулли.
11. Формула Муавра-Лапласа (локальная и интегральная).

##### *II коллоквиум*

*Тема: «Случайные величины и основные законы распределения».*

1. Закон распределения случайной величины и формы его представления.

2. Числовые характеристики случайной величины.
3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины (начальные и центральные).
4. Система случайных величин.
5. Зависимые и независимые случайные величины.
6. Числовые характеристики системы двух случайных величин (независимость, некоррелируемость). Функции случайных величин.
7. Функция распределения и плотность вероятности случайной величины.
8. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределение. Нормальное распределение, числовые характеристики.
9. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал.
10. Законы распределения других непрерывных случайных величин.
11. Равномерное распределение. Показательное распределение.

*Тема: «Числовые характеристики и их свойства. Основные законы распределения. Случайные функции».*

1. Классификация случайных функций.
2. Вероятностные характеристики случайных функций: закон распределения, математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция случайной функции.
3. Понятие об операциях над случайными функциями.
4. Марковский случайный процесс.
5. Случайные последовательности.
6. Цепи Маркова.

*Тема: «Закон больших чисел».*

1. Неравенство Чебышева.
2. Теорема Чебышева.
3. Теорема Бернулли.
4. Центральная предельная теорема.

### **III коллоквиум**

*Тема: «Задачи и основные понятия математической статистики».*

1. Задачи математической статистики как инструмента экономической науки.
2. Основные (исходные) понятия математической статистики: результат наблюдения (испытания).
3. Генеральная и выборочная совокупности.
4. Выборка. Способы отбора.
5. Репрезентативность выборки.

*Тема: «Вариационный ряд и его характеристики».*

1. Виды статистических оценок и предъявляемые к ним требования.
2. Понятие точечной и интервальной оценок.
3. Определение точечных оценок математических ожиданий случайных величин в условиях применения равноточных и неравноточных измерений.
4. Определение точечных оценок дисперсии (среднего квадратического отклонения), момента связи, коэффициента корреляции и вероятности наступления случайного события.

*Тема: «Точечные и интервальные оценки».*

1. Определение интервальной оценки математического ожидания случайной величины в условиях известной и неизвестной дисперсии результатов наблюдений.
2. Интервальная оценка для математического ожидания.
3. Определение интервальных оценок для среднего квадратического отклонения случайной величины и вероятности наступления случайного события.

*Тема: «Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза».*

1. Статистическая проверка гипотез. Ошибки I и II рода.
2. Уровень значимости и мощность критерия.
3. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей.
4. Простые и сложные гипотезы. Хи-квадрат критерий Пирсона.
5. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей дискретному или непрерывному.
6. Сравнение параметров двух нормальных распределений.

*Тема: «Модель корреляционного анализа».*

1. Модель корреляционного анализа.
2. Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения.
3. Модель регрессионного анализа.
4. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.

*Тема: «Модель регрессионного анализа».*

1. Понятие о многомерном статистическом анализе.
2. Задачи многомерного статистического анализа в экономических исследованиях.
3. Определение числовых характеристик неслучайного вектора.
4. Определение числовых характеристик случайного вектора.
5. Уравнение регрессии.

*Устный опрос* является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять изучаемые методы при решении практических задач.

### **Варианты контрольных работ**

#### **I контрольная работа**

##### Билет №1

1. В двух ящиках 15 резиновых и 10 волейбольных мячей соответственно. Сколькими способами можно выбрать по одному мячу?
2. Девять прыгунов в воду соревнуются. Сколькими способами можно составить список выступления?
3. Два преступника находятся среди 20 подозреваемых. Какова вероятность, что 2 наугад взятых будут преступниками?

##### Билет №2

1. В двух урнах 5 красных и 7 синих шаров соответственно. Сколькими способами можно выбрать по одному шару?
2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из четных цифр (без повторения)?

3. В урне 10 синих, 5 красных, 3 белых шара. Какова вероятность выбора двух синих шаров?

Билет №3

1. В двух корзинах 15 яблок и 20 груш соответственно. Сколькими способами можно выбрать один фрукт?
2. Сколько пятизначных чисел можно составить из нечетных цифр?
3. В корзине 6 яблок и 7 груш. Какова вероятность выбора 1 яблока и 1 груши?

Билет №4

1. В двух корзинах 16 бананов и 10 апельсинов соответственно. Сколькими способами можно выбрать один банан и один апельсин?
2. Сколькими способами можно организовать дежурство на факультете из двух студентов - первокурсников, если на курсе 120 человек?
3. В ящике 10 деталей, среди которых 5 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Какова вероятность, что они окажутся окрашенными?

Билет №5

1. В трех ящиках по 12 игрушек. Сколькими способами можно выбрать одну?
2. Сколько всего трехзначных чисел можно составить из нечетных цифр?
3. В ящике 12 окрашенных и 5 неокрашенных деталей. Какова вероятность извлечения разных деталей?

Билет №6

1. В двух урнах 10 синих и 9 красных шаров соответственно. Сколькими способами можно выбрать один шар?
2. Сколько всего четырехзначных чисел можно составить из четных цифр?
3. В корзине 10 яблок и 8 груш. Какова вероятность, что два выбранных фрукта будут яблоками?

Билет №7

1. В двух группах по 10 и 15 студентов. Сколькими способами можно выбрать студента в профбюро?
2. Сколькими способами можно расставить на 9 беговых дорожках 7 легкоатлетов?
3. В ящике 6 красных и 7 синих шаров. Какова вероятность выбора двух синих шаров?

Билет №8

1. В двух группах 15 и 16 студентов. Сколькими способами можно выбрать по одному делегату на студенческую конференцию?
2. В группе 15 детей. На празднике должны выступить 3 детей. Сколькими способами их можно выбрать?
3. В урне 6 красных, 7 синих, 4 белых шаров. Какова вероятность, что три выбранных шара будут разных цветов?

Билет №9

1. На курсе 3 группы по 10, 15, 20 человек. Скольким способами можно выбрать одного студента на студенческую олимпиаду?

2. На курсе 2 группы (по 20 и 25 человек). Сколькими способами можно выбрать старосту курса и спорторга?
3. Среди 10 подозреваемых 3 преступника. Какова вероятность, что 2 пойманных окажутся преступниками?

Билет №10

1. В трех группах 12, 17, 15 человек. Сколькими способами можно назначить старост групп?
2. Из 10 членов месткома надо избрать председателя и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
3. На курсе 100 человек. Из них 60 изучают английский язык, 30 - французский язык, 10 – немецкий язык. Какова вероятность, что три выбранных студента владеют разными языками?

Билет №11

1. В двух корзинах 10 персиков и 15 слив соответственно. Сколькими способами можно выбрать один фрукт?
2. Четверо студентов сдают экзамен. Сколькими способами им могут быть поставлены отметки, если известно, что ни один из студентов не получит неудовлетворительной оценки?
3. Среди 15 студентов 5 увлекаются изучением японского языка, 10 студентов занимаются спортом. Какова вероятность выбора 2 спортсменов?

Билет №12

1. Сколько всего трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 0, 1, 2, 3, 4?
2. Сколькими способами можно переставить буквы в слове «поворот», чтобы все буквы «о» шли подряд?
3. В ящике 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлекают 4. Какова вероятность, что среди извлеченных деталей нет бракованных?

Билет №13

1. Сколько двузначных чисел можно составить (без повторения) из цифр 0, 2, 4, 6, 8?
2. Сколько существуют трехзначных чисел, все цифры которых четные (с повторением)?
3. Устройство состоит из 5 элементов, из которых 2 изношены. При включении устройства включаются случайным образом 2 элемента. Какова вероятность, что включенными окажутся неизношенные элементы?

Билет №14

1. В ящике 15 деталей, среди которых 6 окрашенных. Сколькими способами можно выбрать одну окрашенную и одну неокрашенную?
2. Сколько существует пятизначных чисел, все цифры которых нечетны (без повторения)?
3. На соревнованиях выступают 3 спортсмена. Вероятности выигрыша призового места каждым соответственно равны 0,7; 0,49; 0,81. Какова вероятность того, что все займут призовые места?

Билет №15

1. В трех студенческих группах по 15, 20, 22 человек. Сколькими способами можно

- выбрать старосту курса?
2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, 7, 9 (без повторения)?
  3. В ящике 80 деталей, из них 9 бракованных. Какова вероятность того, что среди 3-х извлеченных нет годных?

Билет №16

1. В урне 6 красных, 5 белых и 7 синих шаров. Сколькими способами можно выбрать по одному шару из всех?
2. Сколькими способами можно рассадить 25 учеников?
3. Среди 8 заболевших гриппом 3 получили осложнение. Какова вероятность того, что 2 отобранных на повторное обследование больных окажутся лицами без осложнения?

Билет №17

1. В ящике 15 шаров, пронумерованных от 1 до 15. Сколькими способами можно выбрать 2 шара: один с четным номером, другой с нечетным?
2. Сколькими способами можно зачеркнуть 15 клеток из 30?
3. Из 60 экзаменационных вопросов студент подготовил 55. Какова вероятность, что ему попадет билет из двух вопросов, которые он подготовил?

Билет №18

1. В трех группах по 10, 12, 14 студентов. Сколькими способами можно выбрать по одному из каждой группы для участия в спартакиаде?
2. Сколькими способами можно переставить буквы в слове «олимпиада», чтобы одинаковые буквы стояли рядом?
3. В устройстве из 6 элементов 3 изношены. При включении устройства включаются 2 элемента. Какова вероятность, что включенными окажутся изношенные элементы?

**II контрольная работа**

Билет №1

1. Из 10 человек 5 занимаются волейболом, 4 баскетболом, 2-обоими видами. Какова вероятность, что выбранный студент занимается хотя бы одним видом спорта?
2. В каждом билете по 2 теоретических вопроса. 3 студента, сдающие экзамен, имеют вероятности 0,7; 0,85; 0,9 успешного ответа. Какова вероятность сдачи экзамена всеми 3-мя студентами?

Билет №2

1. Возможность попадания в финал имеют 3 команды с вероятностями 0,2; 0,25; 0,4. Какова вероятность, что хотя бы одна из них попадет в финал?
2. В урне 6 красных, 7 белых, 2 черных шара. Какова вероятность извлечения 2 шаров в последовательности: белый - красный?

Билет №3

1. Монета подбрасывается 2 раза. Какова вероятность, что оба раза выпадет решка или орел?
2. Из колоды извлекают 3 карты. Какова вероятность, что все окажутся одной масти?

Билет №4

1. Какова вероятность извлечения из колоды туза или карты пиковой масти?
2. В урне 10 шаров, из которых 6 красных. Какова вероятность извлечения 3-х красных шаров подряд?

Билет №5

1. В пачке 20 перфокарт, помеченных номерами 11, 12, ..., 30. Какова вероятность извлечения карты с номером 11 или 21?
2. В группе 17 студентов. Какова вероятность выбора подряд 2 студентов, занимающихся фигурным катанием, если таких в группе 5?

Билет №6

1. 10 студентов в группе занимаются спортом, 5 увлекаются изучением языков. 3 человека занимаются спортом и изучают языки. Какова вероятность, что наугад выбранный студент занят чем-то, если в группе 20 студентов?
2. Вероятности успешного участия 4-х учеников школы в олимпиаде по математике составляют 0,7; 0,5; 0,8; 0,6 соответственно. Какова вероятность успешного выступления всех учеников?

Билет №7

1. В ящике 6 неокрашенных и 10 окрашенных шаров. Какова вероятность извлечения 1 окрашенного или неокрашенного шара?
2. Игральная кость бросается 3 раза. Какова вероятность выпадения все 3 раза четного числа?

Билет №8

1. Какова вероятность того, что случайно названное натуральное число делится на 2 или 4?
2. Всего в урне 12 шаров: 6 красных, 2 синих, остальные-белые. Какова вероятность, что 3 выбранных шара появятся в последовательности: белый – синий – красный?

Билет №9

1. В соревнованиях участие принимают 2 ученика класса. Вероятность победы на 100 - метровке для них 0,4 и 0,5. Какова вероятность победы хотя бы одного из них?
2. Игральная кость бросается 5 раз. Какова вероятность выпадения каждый раз нечетного числа?

Билет №10

1. Из колоды извлекается одна карта. Какова вероятность извлечения либо туза, либо дамы, либо короля?
2. В ящике 7 белых и 8 серых мышей. Какова вероятность извлечения для проведения опыта 3 мышей в последовательности: белая - серая - серая?

Билет №11

1. Какова вероятность, что случайно названное натуральное число делится на 4 или 5?
2. В ящике 6, 5 и 3 деталей, окрашенных соответственно в синий, белый и серый цвета. Сборщик извлекает 3. Какова вероятность, что они появятся в последовательности: белый – синий – серый?

Билет №12

1. В клетке 6 белых, 2 коричневых, 3 серых мышей. Для проведения опыта извлекают одну. Какова вероятность, что она окажется серой или белой?
2. Из колоды извлекают 4 карты. Какова вероятность извлечения карт в последовательности: дама – туз – король – дама?

Билет №13

1. Какова вероятность того, что случайно названное натуральное число делится на 5 или 3?
2. Игральная кость бросается 4 раза. Какова вероятность выпадения чисел в последовательности: 5 – 1 – 3 – 1?

Билет №14

1. В урне 4 белых, 5 красных, 6 синих шаров. Какова вероятность того, что выбранный шар будет белым либо синим?
2. На соревнованиях выступают 3 спортсмена. Вероятности выигрыша призового места каждым соответственно равны 0,7; 0,49; 0,81. Какова вероятность того, что все займут призовые места?

Билет №15

1. Какова вероятность того, что случайно названное натуральное число делится на 3 или 4?
2. В корзине 6 бананов, 9 яблок, 10 апельсинов. Какова вероятность извлечения трех фруктов в последовательности: яблоко – апельсин – апельсин?

Билет №16

1. Из колоды извлекается карта. Какова вероятность извлечения карты пиковой масти или бубновой масти?
2. В классе 4 отличника, 7 спортсменов и 12 хорошистов. Какова вероятность выбора 4-х учеников в последовательности: отличник – спортсмен – хорошист – спортсмен?

Билет №17

1. Из колоды извлекается 1 карта. Какова вероятность извлечения туза или червовой карты?
2. В аквариуме по 5, 3, 4 рыбок разных видов. Для пересадки в новый аквариум отбирают 3. Какова вероятность того, что они будут выбраны в последовательности: II вида – III вида – I вида?

Билет №18

1. В команде 3 легкоатлета могут занять призовые места с вероятностью 0,2; 0,4; 0,3 соответственно. При победе любого из них команда займет I место. Какова вероятность такого события?
2. В ящике 10 хомяков двух видов (соответственно 6 и 4). Для пересадки в другой ящик отбирают 4. Какова вероятность, что они будут отобраны в последовательности: II вид – I вид – I вид – II вид?

**III контрольная работа**

Билет № 1

1. Имеются две колоды из 36 карт. Какова вероятность, что:  
а) две выбранные карты из наугад взятой колоды окажутся королями?

б) два выбранных короля были выбраны из второй колоды?

Билет № 2

1. В первой группе 10 студентов играют в волейбол и 15 в футбол; во второй – в волейбол 8, а в футбол 17. Какова вероятность, что:
- а) два наугад выбранных студента из наугад взятой группы занимаются разными видами спорта?
  - б) два выбранных студента, играющих в разные виды спорта, были из второй группы?

Билет №3

1. Имеются три монеты. Наугад выбирается одна монета и подбрасывается. Какова вероятность, что:
- а) выпадет герб?
  - б) герб выпал на второй монете?

Билет № 4

1. Имеются две игральные кости. Бросается одна наугад выбранная кость. Какова вероятность, что:
- а) выпадает число, кратное “3”?
  - б) число, кратное “3”, выпало на 1 кости?

Билет № 5

1. Имеются два аквариума, в которых рыбы двух видов. В первом по 6 и 5, а во втором по 7 и 8. Какова вероятность, что:
- а) из наугад выбранного аквариума будут извлечены 2 рыбы разных видов?
  - б) две выбранные разные рыбы были из I аквариума?

Билет № 6

1. В первой группе 5 студентов занимаются в художественной самодеятельности, а 10 спортом; во второй – 6 в художественной самодеятельности и 12 спортом. Какова вероятность, что:
- а) два выбранных студента из наугад выбранной группы занимаются спортом?
  - б) два отобранных спортсмена из I -ой группы?

Билет № 7

1. В первой группе 10 студентов играют в волейбол, 5- в баскетбол; во второй 8 – в волейбол, а 11 – в баскетбол. Какова вероятность, что:
- а) два наугад выбранных студента из наугад выбранной группы занимаются волейболом?
  - б) два выбранных студента, играющих в волейбол, были из I группы?

Билет № 8

1. В первой группе 6 студентов занимаются музыкой, а 10 спортом; во второй 4- музыкой, а 12- спортом. Какова вероятность, что:
- а) один из двух выбранных студентов из наугад выбранной группы занимается музыкой, а другой спортом?

б) два выбранных студента, занимающихся музыкой и спортом, были из II группы?

Билет № 9

1. Имеются две колоды из 36 карт. Какова вероятность, что:

- а) одна из двух выбранных карт из наугад взятой колоды окажется пиковой масти, а другая бубновой масти?
- б) эти две карты разных мастей были выбраны из I колоды?

Билет № 10

1. Имеются две игральные кости. Бросается одна выбранная кость. Какова вероятность, что:

- а) выпадет четная цифра?
- б) выпавшая четная цифра была на II кости?

Билет № 11

1. Имеются две колоды из 36 карт. Какова вероятность, что:

- а) две выбранные карты из наугад взятой колоды окажутся бубновыми?
- б) эти две бубновые карты были выбраны из II колоды?

Билет №12

1. В первой группе 18 студентов, из которых 3 отличника; во второй 20 студентов, среди которых 5 отличников. Какова вероятность, что:

- а) будут выбраны 2 отличника из наугад взятой группы?
- б) два выбранных отличника из II группы?

Билет № 13

1. Имеются две колоды из 36 карт. Какова вероятность, что:

- а) две выбранные карты из наугад взятой колоды окажутся фигурами одной масти?
- б) две фигуры одной масти были выбраны из I колоды?

Билет № 14

1. В первой урне 6 белых и 5 черных шаров; во второй все 20 шаров белые. Какова вероятность, что:

- а) из наугад выбранной урны будут извлечены два белых шара?
- б) эти два шара были извлечены из первой урны?

Билет № 15

1. Впервой группе 25 студентов, среди которых 4 отличника; во второй 20 студентов, из которых 5 отличников. Какова вероятность, что:

- а) из наугад выбранной группы будут выбраны 1 отличник и 1 нет?
- б) два выбранных студента, из которых 1 отличник, а другой нет, были из первой группы?

Билет № 16

1. Имеются две игральные кости. Бросается одна наугад выбранная кость. Какова вероятность, что:

- а) выпадет "б"-ка?
- б) выпавшая "б"-ка была на первой кости?

Билет № 17

1. Имеются два аквариума, в которых имеются рыбы двух цветов (красных и белых). В первом по 7 и 5, во втором по 9 и 4. Какова вероятность, что:
- а) из наугад выбранного аквариума будут извлечены две красные рыбки?
  - б) две выбранные красные рыбки извлечены из второго аквариума?

Билет № 18

1. В первой урне 6 красных и 9 белых шаров; во второй 15 белых и 10 синих. Какова вероятность, что:
- а) из наугад выбранной урны будут извлечены два шара разных цветов?
  - б) эти два шара были извлечены из второй урны?

*Методические рекомендации по выполнению контрольной работы*

При выполнении заданий необходимо внимательно ознакомиться с контентом по вопросам соответствующей темы. Основная цель – овладеть навыками исследования изучаемого вопроса.

***Критерии формирования оценок (оценивания) по контрольным точкам (контрольные работы, коллоквиум).***

В результате *контрольной точки (контрольные работы, коллоквиум)* знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

<b>Количество баллов</b>	<b>Критерии оценивания</b>
5	Обучающийся - выполнил работу полностью без ошибок и недочетов; - демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 71–100% задач.
4	Обучающийся - выполнил работу полностью, допущено в ней не более одной негрубой ошибки и недочета (не более трех недочетов); - демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 56–70% задач.
3	Обучающийся - правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой; - затрудняется с правильным ответом предложенной задачи; - дает неполный ответ, решено 50–55% задач.
0–2	Обучающийся - допустил ошибки и недочеты, превышающие требования для 3 баллов или правильно выполнил менее 2/3 всей работы; - решено менее 50 % задач.

### 3.2. Типовые тестовые задания по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» (контролируемая компетенция ОПК-1)

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

1. Случайные события. Частота события. Классическое определение вероятности.

Если событие обязательно произойдет в данном опыте, то оно называется:

- элементарным
- совместным
- равновозможным
- достоверным

2. Случайные события. Частота события. Классическое определение вероятности.

В рукописи 210 страниц. Вероятность того, что наугад открытая страница будет иметь порядковый номер кратный 7, равна:

- $\frac{1}{3}$
- $\frac{1}{21}$
- $\frac{1}{7}$
- $\frac{1}{14}$

3. Локальная и интегральная теорема Лапласа.

Локальная теорема Лапласа формулируется равенством

- $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$
- $P_n(k) = \frac{\varphi(x)}{\sqrt{npq}}, x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}}$
- $P_n(k_1, k_2) = \Phi(x'') - \Phi(x'), x' = \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}}, x'' = \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}},$
- $P_n(k) = ke^{-kx} / k!$

4. Локальная и интегральная теорема Лапласа.

Интегральная теорема Лапласа имеет вид

- $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$
- $P_n(k) = \frac{\varphi(x)}{\sqrt{npq}}, x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}}$
- $P_n(k_1, k_2) = \Phi(x'') - \Phi(x'), x' = \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}}, x'' = \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}},$
- $P_n(k) = ke^{-kx} / k!$

5. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.

Совокупность объектов, из которой производится выборка, называется #### совокупностью  
+: генеральной;

6. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.

Выборка, при которой отобранный объект перед отбором следующего не возвращается в генеральную совокупность, называется

- повторной
- бесповторной
- представительной
- репрезентативной

7. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функции распределения.

По выборке построена таблица статистического распределения выборки. Определите, какая из таблиц возможна:

$x_j$	-1	0	1	2
$p_j$	0,1	0,2	0,4	0,4

$x_j$	-1	0	1	2
$p_j$	0,1	0,3	0,3	0,4

$x_j$	-1	0	1	2
$p_j$	0,1	0,2	0,3	0,4

$x_j$	-1	0	1	2
$p_j$	0,1	0,2	0,3	0,2

8. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функции распределения.

В таблице статистического распределения, построенного на выборке, на одно **число** попала клякса. Это число:

$x_j$	10	20	30	40
$p_j$	0,1	0,2	x	0,5

$x=0,2$

$x=0,4$

$x=0,3$

$x=0,5$

9. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функции распределения.

В таблице статистического распределения, построенного по выборке, одна цифра написана неразборчиво. Это:

$x_j$	1	2	3	4
$p_j$	0,13	0,27	0,5	0,35

$x=2$

$x=3$

$x=4$

$x=1$

10. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функции распределения.

Дана выборка: 0, 5, 2, 8, 2, 6, 1, 5. Вариационный ряд для этой выборки и его размах следующие:

- 0, 1, 2, 5, 6, 8; размах выборки 8
- 8, 6, 5, 5, 2, 2, 1, 0; размах выборки 8
- 0,1,2,2,5,5,6,8; размах выборки 8
- 0, 1, 2, 2, 5, 5, 6, 8; размах выборки 9

**11.** Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функции распределения.

Дана выборка: 0, 5, 2, 8, 2, 6, 1, 5. Вариационный ряд для этой выборки и его размах следующие:

- 0, 1, 2, 5, 6, 8; размах выборки 8
- 8, 6, 5, 5, 2, 2, 1, 0; размах выборки 8
- 0,1,2,2,5,5,6,8; размах выборки 8
- 0, 1, 2, 2, 5, 5, 6, 8; размах выборки 9

**12.** Точечные оценки. Средние величины.

Из генеральной совокупности извлечена выборка и составлена таблица эмпирического распределения:

$x_j$	1	3	6	26
$m_j$	8	40	10	2

Точечная оценка генеральной средней составит

- 3
- 4
- 5
- 2

**13.** Точечные оценки. Средние величины.

Дано статистическое распределение выборки с числом вариантов  $m$ :

Варианты $x_j$	$x_1$	$x_2$	...	$x_m$
Отн. частоты $P_j$	$P_1$	$P_2$	...	$P_m$

Выборочная средняя равна  $\bar{x}$ . Тогда выборочная дисперсия  $S^2$  находится по формуле:

- $S^2 = \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x})^2 \cdot p_j^2$
- $S^2 = \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x})^2 \cdot p_j$
- $S^2 = \sum_{j=1}^m (x_j \cdot \bar{x}) \cdot p_j$
- $S^2 = \sum_{j=1}^m (x_j \cdot \bar{x}) \cdot p_j^2$

**14.** Точечные оценки. Средние величины.

В итоге измерений некоторой физической величины одним прибором получены следующие результаты: 8, 9, 11, 12. Выборочная средняя результатов измерений, выборочная и исправленная дисперсии ошибок прибора равны

- 9; 2,5; 3,(3)
- 10; 25; 5
- 9; 25; 5
- 10; 2, 5; 3,(3)

**15.** Сложение и умножение вероятностей.

Вероятность события А равна  $P(A)=0,3$ ; вероятность В равна  $P(B)=0,2$ . Известно, что события А и В независимы. Тогда вероятность произведения  $P(A*B)$  равна

- 0,25
- 0,23
- 0,32
- 0,06

**16.** Сложение и умножение вероятностей.

На первой полке 12 книг, из которых 4 на русском языке, на второй полке 10 книг, из которых 5 на русском языке. С каждой полки выбирается по одной книге. Вероятность того, что, хотя бы одна из книг будет на русском языке, равна

- 0,30
- $1/3+1/2-1/6$
- 0,60
- $1/3+1/2$

**17.** Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Априорные вероятности  $P(H_i)$   $i=1,2,\dots,n$  - это вероятности:

- группы событий
- известные после реализации
- гипотез
- независимых событий

**18.** Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Условную вероятность события В при условии, что произошло событие А можно вычислить по формуле:  $P(B/A) =$

- $\frac{P(A)}{P(B)}$
- $1 - P(A)$
- $\frac{P(AB)}{P(B)}$
- $1 - P(B)$

**19.** Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины

Ряд распределения дискретной случайной величины X – это

- совокупность всех возможных значений случайной величины и их вероятностей
- совокупность возможных значений случайной величины
- геометрическая интерпретация дискретной случайной величины

сумма вероятностей возможных значений случайной величины

**20.** Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины

Дан закон распределения дискретной случайной величины.

X 2 4 6

P 0,3 0,1 P3

Найти P3 и MX

P3 = 0,6; MX = 4,6

P3 = 0,7; MX = 2,7

P3 = 0,6; MX = 3,6

P3 = 0,8; MX = 4

**21.** Функция распределения. Плотность распределения.

Функция распределения случайной величины F(x) выражается через ее плотность распределения f(x) следующим образом:

$F(x) = \int_x^{\infty} f(x)dx$

$F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$

$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx$

$F(x) = \int_0^x f(x)dx$

**22.** Функция распределения. Плотность распределения.

Плотность распределения непрерывной случайной величины является:

неотрицательной

знакопеременной

неположительной

ограниченной единицей

**23.** Функция распределения. Плотность распределения.

Функция распределения случайной величины X определяется равенством

$F(x) = P(X < x)$

$F(x) = P(X \leq x)$

$F(x) = P(X > x)$

$F(x) = P(X \geq x)$

**24.** Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Математическое ожидание непрерывной случайной величины - это

$\int_0^{\infty} x^2 f(x)dx$

$\int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx$

$\int_0^{\infty} xf(x)dx$

$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)dx$

**25.** Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Для математического ожидания суммы случайной величины  $X$  и постоянной  $C$  имеет место

$M(X+C)=M(X)+C$

$M(X+C)=C$

$M(X+C)=M(X)-C$

$M(X+C)=M(X)$

**26.** Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Случайная величина  $X$  имеет биномиальное распределение с параметрами  $n=4$  и  $p=\frac{1}{4}$ ; тогда ее

числовые характеристики таковы:

$MX=1; DX=1$

$MX=\frac{3}{4}; DX=1$

$MX=\frac{1}{4}; DX=\frac{3}{4}$

$MX=1; DX=\frac{3}{4}$

**27.** Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Случайная величина  $X$  подчинена закону Пуассона с параметром соответственно  $\lambda=3$ , тогда ее математическое ожидание равно

0,3

30

$\frac{1}{3}$

3

**28.** Нормальное распределение. Показательное распределение. Равномерное распределение.

Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону, ее плотность

вероятности  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ . Тогда ее  $M(X)$ ,  $D(X)$  и  $\sigma(X)$  таковы

0; 4; 2

1; 2; 0

1; 0; 1

0; 1; 1

**29.** Нормальное распределение. Показательное распределение. Равномерное распределение.

Случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение с плотностью

распределения  $f(x) = \frac{1}{10\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{200}}$ . Тогда ее числовые характеристики  $M(X)$ ,  $D(X)$  и  $\sigma(X)$

равны соответственно

- 10; 100; 10  
 5; 100; 10  
 5; 25; 5  
 5; 10; 10

**30.** Неравенство Маркова и Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.

Формула Бернулли имеет вид

- $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$   
  $P_n(k) = \frac{\varphi(x)}{\sqrt{npq}}, x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}}$   
  $P_n(k_1, k_2) = \Phi(x'') - \Phi(x'), x' = \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}}, x'' = \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}},$   
  $P_n(k) = ke^{-kx} / k!$

#### *Методические рекомендации*

Полный банк тестовых заданий по дисциплине представлен в системе онлайн-обучения на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования КБГУ (<https://open.kbsu.ru>). Обучающийся, чтобы пройти тестирование, входит в систему open.kbsu.ru под своим личным логином и паролем, выбирает нужную дисциплину и проходит тестирование.

#### ***Критерии формирования оценок (оценивания) по компьютерному тестированию***

В результате компьютерного тестирования знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

Процент правильных ответов, критерии оценивания	Количество баллов
Более 91 % правильных ответов на предложенные тестовые задания.	5
От 70 до 90 % правильных ответов на предложенные тестовые задания.	4
От 50 до 69 % правильных ответов на предложенные тестовые задания.	3
От 40 до 49 % правильных ответов на предложенные тестовые задания.	2
От 30 до 39 % правильных ответов на предложенные тестовые задания.	1
Менее 30 % правильных ответов на предложенные тестовые задания.	0

### **3.3. Перечень практических работ (контролируемая компетенция ОПК-1)**

№ п/п	Тема
1	Классическое и геометрическое определение вероятности. Вероятность и частота. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
2	Формулы полной вероятности Байеса, Бернулли. Формула Пуассона. Локальная

	и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение вероятности от частоты в независимых испытаниях.
3	Случайные величины. Функция распределения и плотность распределения случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства.
4	Основные законы распределения: равномерный, нормальный, показательный.
5	Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли.
6	Понятие центральной предельной теоремы. Метод статических испытаний.
7	Случайные функции. Одномерные и многомерные законы распределения. Математическое ожидание случайной функции.
8	Генеральная и выборочная совокупности. Законы оценивания. Вариационный ряд и его характеристики. Эмпирическая функция распределения. Средняя арифметическая вариационного ряда и ее свойства.
9	Точечные оценки, их свойства. Несмещённость, состоятельность и эффективность. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.
10	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез.
11	Модель корреляционного анализа. Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения. Проверка нормальности распределения генеральной совокупности.

### 3.4. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося ( типовые задачи) (контролируемая компетенция ОПК-1)

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

Самостоятельная работа оценивается степенью освоения вопросов для самостоятельного изучения (см. таблицу 6 рабочей программы) и индивидуальным выполнением заданий к практическим занятиям.

#### *Задания*

#### *Контрольная работа № 1*

- Из 20 сбербанков 10 расположены за чертой города. Для обследования случайным образом отобрано 5 сбербанков. Какова вероятность того, что среди отобранных окажется в черте города: а) 3 сбербанка; б) хотя бы один.
- Студент разыскивает нужную ему формулу в  $3^x$  справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках соотв. = 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что формула содержится не менее, чем в двух справочниках.
- По результатам проверки контрольных работ оказалось, что в первой группе получили положительную оценку 20 студентов из 30, а второй 15 из 25. Найти вероятность того, что наудачу выбранная работа, имеющая положительную оценку, написана студентом первой группы.

4. В прямоугольник с вершинами  $A(-1;0)$ ,  $B(-1;5)$ ,  $C(2;5)$ ,  $D(2;0)$  брошена точка. Какова вероятность того, что ее координаты  $(x, y)$  будут удовлетворять неравенствам  $x^2 + 1 \leq y \leq x + 3$ .
5. В помещении 4 лампы. Вероятность работы в течение года для каждой лампы 0,8. Найти вероятность того, что к концу года горят 3 лампы.

### **Контрольная работа № 2**

1. По условиям лотереи «Спортлото 6 из 45» участник лотереи, угадавший 4,5,6, видов спорта из отобранных при случайном розыгрыше 6 видов спорта из 45, получает приз. Найти вероятность того, что будут угаданы: а) все 6 цифр; б) 4 цифры.
2. Найти вероятность того, что получится слово «АНАНАС», если на отдельных карточках написаны три буквы  $A$ , две буквы  $H$  и одна буква  $C$ .
3. В магазин поступила обувь от двух поставщиков. Количество обуви, поступившей от первого поставщика в три раза больше, чем от второго. Известно, что в среднем 20% обуви от первого поставщика и 25% обуви от второго имеют различные дефекты отделки. Из общей массы наугад отбирают одну упаковку с обувью. Оказалось, что она не имеет дефекта отделки. Какова вероятность того, что ее изготовил первый поставщик.
4. В прямоугольник с вершинами  $A(-2;0)$ ,  $B(-2;9)$ ,  $C(4;9)$ ,  $D(4;0)$  брошена точка. Найти вероятность того, что ее координаты будут удовлетворять неравенствам  $0 \leq y \leq 2x - x^2 + 8$ .
5. Среди 20 поступающих в ремонт часов 8 нуждаются в чистке механизма. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 8 часов по крайней мере двое нуждаются в чистке механизма?

### **Контрольная работа № 3**

1. Пусть вероятность того, что покупателю необходима обувь 41-го размера, равна 0,2. Найти вероятность того, что из 750 покупателей не более 120 потребуется обувь этого размера.
2. На 20 приборов имеется в среднем 6 неточных. Составить закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа точных приборов трех наудачу отобранных. Определить математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
3. Случайная величина имеет плотность распределения вида

$$f(x) = \begin{cases} A(x-1)^2, & \text{при } 1 \leq x \leq 5 \\ 0, & \text{при } x < 1 \text{ и } x > 5. \end{cases}$$

Найти: 1) параметр  $A$ ; 2) функцию распределения этой случайной величины; 3) вероятность того, что в четырех независимых испытаниях она дважды примет значение, заключенное в интервале (3,4).

4. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,7. Найти число испытаний  $n$ , при котором наивероятнейшее число появлений события равно 20.

### **Контрольная работа № 4**

1. Сколько нужно взять деталей, чтобы наивероятнейшее число годных деталей было равно 50, если вероятность того, что наудачу взятая деталь будет бракованной, равна 0,1?
2. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8 и уменьшается с каждым выстрелом на 0,1. Составить закон распределения числа попаданий в цель, если сделано три выстрела. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.
3. Вероятность приема каждого из 100 передаваемых сигналов равна 0,75. Найдите вероятность того, что будет принято от 71 до 80 сигналов.
4. Функция распределения случайной величины  $X$  задана формулами

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ Cx^3, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Найти: 1) значение коэффициента  $C$ ; 2) плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$ ; 3) вероятность того, что она примет какое-нибудь значение из интервала  $(1/4; 3/4)$ ; 4) в результате четырех независимых испытаний ровно 3 раза примет значение из интервала.

### **Контрольная работа № 5**

1. В среднем 10% работоспособного населения некоторого региона – безработные. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что уровень безработицы среди обследованных 10000 работоспособных жителей города будет в пределах от 9 до 11% (включительно).
2. Случайная величина  $x$  в интервале  $(2,4)$  задана плотностью распределения  $f(x) = -\frac{3}{4}x^2 + \frac{9}{2}x - 6$ , вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найти  $M(x)$  и  $D(x)$ .
3. Задана плотность распределения  $f(x)$  случайной величины  $x$ , возможные значения которой заключены в интервале  $-\infty, \infty$ . Найти плотность распределения  $g(y)$ , если  $Y = \text{arctg } X$ .
4. При изучении физико-математических свойств кож испытано  $n$  образцов и получены следующие значения предела точности  $x \frac{H}{\text{мм}}$ . Требуется определить: 1) выборочное среднее  $\bar{x}$ ; 2) «исправленное» стандартное отклонение  $S(x)$ ; 3) коэффициент вариации  $V$  изучаемого признака; 4) полагая, что изменчивость величины  $X$  описывается нормальным законом найти доверительный интервал для среднего значения  $a$  этой кожи на уровне заданной надежности  $\gamma$ . 15,7; 20,5; 21,2; 18,4; 19,3; 17,8; 16,7; 18,8; 16,2; 22,0  
 $n = 10, \gamma = 0,95$ .

#### *Методические рекомендации по решению задач*

Приступая к решению задач, необходимо внимательно изучить теоретический материал по темам, разобрать приводимые в теоретическом материале каждой темы примеры. При выполнении заданий используются формулы и методы, представленные по каждой теме.

Цель заданий – сформировать навык решения практических прикладных задач по теории вероятностей и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности.

#### **Критерии формирования оценок (оценивания) по заданиям для самостоятельной работы студента ( типовые задачи).**

Самостоятельное выполнение заданий на практических занятиях, а также вне аудитории является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

В результате *самостоятельной работы* знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Обучающийся - показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно,

	логично его излагает, свободно использует необходимые формулы при решении задач; - знает все формулы, применяемые методы и их точность; - может применять знания при решении прикладных задач для самостоятельного выполнения.
4	Обучающийся - даёт ответ, удовлетворяющий требованиям; - твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач; - сам исправляет свои несущественные ошибки и некоторые недочёты.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил все его детали, допускает отдельные неточности при решении задач.
2	Обучающийся обнаруживает неполное знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает неточности при решении задач.
1	Обучающийся обнаруживает значительное незнание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает существенные неточности при решении задач.
0	Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

В результате прохождения *текущего и рубежного контроля* знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
I	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации/	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

### 3.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (контролируемая компетенция ОПК-1)

#### *Вопросы, выносимые на зачёт*

1. Статистика. Предмет статистики. Основная задача и основной метод статистики.
2. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Статистическая информация и формы ее представления.
3. Функция распределения вероятностей случайной величины. Пример
4. Числовые характеристики статистических рядов.
5. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
6. Комбинаторика. Выбор без повторений и с повторениями.
7. Числовые характеристики непрерывных случайных величин
8. Алгоритмы составления перестановок.
9. Равномерное, показательное и нормальное распределения.
10. Алгоритмы составления размещений
11. Статистическое и эмпирическое функции распределения. Примеры
12. Основные правила комбинаторики.
13. Полигон и гистограмма. Примеры.
14. Классическое и статистическое определение вероятностей
15. Интервальные оценки. Пример.
16. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Примеры.
17. Метод произведений вычисления выборочных средней и дисперсии. Неравностоящие варианты.
18. Формула Бернулли. Примеры.
19. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
20. Теоремы сложения и умножения вероятностей
21. Линейная корреляция
22. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения
23. Формулы для подсчета чисел перестановок, сочетаний и размещений
24. Метод сумм вычисления выборочной средней и дисперсии
25. Основные правила комбинаторики
26. Алгоритмы составления перестановок
27. Интервальные оценки. Пример Комбинаторика.
28. Выбор без повторений и с повторениями
29. Точечные оценки. Метод моментов
30. Числовые характеристики статистических рядов
31. Полигон и гистограмма. Примеры
32. Статистическая информация и формы ее представления
33. Статистическая и эмпирическая функции распределения. Примеры.
34. Равномерное, показательное и нормальное распределения.
35. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины
36. Локальная и интегральная теоремы Лапласа
37. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения.

*Целью промежуточных аттестаций* по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 25 баллов.

### **Критерии формирования оценок (оценивания) по промежуточной аттестации**

Знания обучающегося во время прохождения *промежуточной аттестации* оцениваются по ниже следующей шкале.

<b>Количество баллов</b>	<b>Критерии оценивания</b>
20–25	Обучающийся свободно ориентируется в материале и отвечают без затруднений; способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 71– 100% задач.
14–18	Обучающийся относительно полно ориентируется в материале, отвечает без затруднений, допускает незначительное количество ошибок; способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 56–70% задач.
9–13	Обучающийся недостаточно высоко владеет материалом. В процессе ответа на зачете допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Правильно выполнено не менее 2/3 всей работы или допущено не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач.
1–8	Обучающийся допускает значительные ошибки; имеет лишь начальную степень ориентации в материале. Правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

В результате *прохождения промежуточной аттестации (зачёта)* оценивание планируемых результатов обучения по дисциплине проводится по ниже следующей шкале.

<b>Семестр</b>	<b>Шкала оценивания</b>	
	<b>Не зачтено (36–60)</b>	<b>Зачтено (61–70)</b>
I	Студент имеет 36–60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36–45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46–60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61–70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.