


**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 КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы  
 А.С. Ксенофонтов

«30» мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИИиЦТ  
 А.Х. Шапсигов  
«30» мая 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.20.03-Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки: 10.03.01 – Информационная безопасность

Профиль подготовки: «Информационно-аналитические системы финансового мониторинга»

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

**Нальчик 2023**

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» / сост. Ф.М. Нахушева – Нальчик: КБГУ, 2023. – 45 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части студентам очной формы обучения по направлению подготовки 10.03.01 – «Информационная безопасность», профиль «Информационно-аналитические системы финансового мониторинга», 4 семестра, 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 ноября 2020 г. N 1427, зарегистрированного в Минюсте России 18 февраля 2021 г. N 62548.

## Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	5
4. Содержание и структура дисциплины .....	6
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	12
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля .....	14
5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.....	19
5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.....	30
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .....	33
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	37
7.1. Нормативно-законодательные акты .....	37
7.2. Основная литература .....	37
7.3. Дополнительная литература .....	37
7.4. Периодические издания.....	37
7.5. Интернет-ресурсы .....	38
7.6. Методические указания к практическим и лабораторным работам .....	38
7.7. Методические указания по проведению учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.....	38
7.8. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий .....	42
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	42
8.1. Требования к материально-техническому обеспечению .....	42
8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	43
9. Лист изменений (дополнений).....	45

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является базовой дисциплиной по подготовке выпускников направления 10.03.01 – «Информационная безопасность» (профиль «Информационно-аналитические системы финансового мониторинга»).

Теория вероятностей и математическая статистика является продолжением и углублением курса высшей математики для студентов направления «Информационная безопасность». В окружающей нас жизни приходится сталкиваться с различными явлениями и фактами, наступление которых приписывается случаю, а сами явления и факты называются случайными. Но такое представление связано с единичными явлениями и фактами или с небольшим количеством одинаковых случаев.

Когда же рассматриваются массовые количества однородных явлений или фактов, то вскрываются определенные закономерности. Изучение закономерностей однородных массовых случайных явлений составляет предмет теории вероятностей и основанной на ней математической статистике. Методы математики и статистики позволяют индуктивным путем получать новые знания об объекте, оценивать форму и параметры.

Методы теории вероятностей широко применяются в различных отраслях науки и техники: в теории надежности, теории массового обслуживания, в теоретической физике, геодезии, общей теории связи и во многих других теоретических и прикладных науках. Теория вероятностей также служит для обоснования математической и прикладной статистики, которая, в свою очередь, используется при планировании и организации производства, при анализе технологических процессов и для многих других целей.

Курс теории вероятностей и математической статистики является важным курсом обучения студентов. Этот курс приобрел большую актуальность при наблюдаемой в данный момент времени широкой математизации, проникновением математических методов и ЭВМ.

**Целью** преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является:

- ознакомление студентов с основами теории вероятностей и математической статистикой, а также с вероятностными методами исследования математических моделей;
- развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня подготовки, необходимых для понимания основ статистики и ее применения;
- формирование основных навыков по теории вероятностей и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности.

**Задачами** преподавания дисциплины является:

- изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов;
- формирование умений и привитие навыков использования теоретико-вероятностного и статистического аппарата для решения теоретических и практических задач, работы со специальной математической литературой;
- выработка и формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, выделять главное и второстепенное, делать выводы на основании полученных результатов;
- обучение студентов основам математической статистики, которые позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;
- формирование системы теоретических, методических знаний и практических навыков для решения поставленной задачи.

В результате освоения данной дисциплины обеспечивается достижение целей основной образовательной программы по направлению «Информационная безопасность». Приобретенные знания, умения и навыки позволяют подготовить выпускника к исследовательской деятельности, к производственно-технологической деятельности в области создания современных систем для решения задач реального мира.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в Блок 1, является обязательной, изучается в 4 семестре и предъявляет требования к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности обучающегося во время обучения по направлению 10.03.01 – «Информационная безопасность» (профиль «Информационно-аналитические системы финансового мониторинга»).

Дисциплина логически и содержательно-методически взаимосвязана с такими дисциплинами ОПОП, как «Линейная алгебра», «Математический анализ».

Дисциплина позволит расширить теоретическую подготовку бакалавра и служит, основой для дальнейшего более углубленного изучения методов защиты информации и выработки практических рекомендаций по их применению в различных областях знаний.

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Информационно-аналитические системы финансового мониторинга» дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 10.03.01 – «Информационная безопасность» (уровень бакалавриата):

### *обще профессиональных (ОПК):*

Коды	Содержание обще профессиональных компетенций (ОПК)
ОПК-3.1	Способность применения теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных
ОПК-3.2	Способность использовать типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач.
ОПК-3.3	Способность использовать функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач.
ОПК-11.1	Способность применять теоретические основы теории погрешностей.
ОПК-11.2	Способность использовать стандартные вероятностно-статистические методы анализа экспериментальных данных.
ОПК-11.3	Способность строить стандартные процедуры принятия решений на основе имеющихся экспериментальных данных.

В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студент должен:

#### **знать:**

- знать элементарную теорию вероятностей;
- математические основы теории вероятностей;

- статистические методы оценки параметров распределения;
- методы обработки экспериментальных данных.

**уметь:**

- решать задачи теории вероятностей;
- использовать статистические методы обработки экспериментальных данных;
- строить и исследовать простые вероятностные модели реальных процессов и явлений.

**владеть:**

- фундаментальными знаниями в теории вероятностей и математической статистики;
- навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении;
- способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

#### 4. Содержание и структура дисциплины

**Таблица 1. Содержание дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
<b>IV семестр</b>				
1	История возникновения и развития предмета. Случайные события. Вероятность события.	Роль теории вероятностей и математической статистики в исследованиях. Предмет и задачи теории вероятностей и математической статистики. Исходные понятия теории вероятностей и математической статистики: случайные события, величины и функции.	ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3	Практическая работа (ПР), контрольная работа (К), рубежный контроль (РК)
2	Случайные события. Теоремы сложения и умножения.	Способы определения вероятностей случайных событий. Сведения из комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания, бином Ньютона. Статистический, классический, геометрический и косвенный способы определения вероятностей.	ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3	Практическая работа (ПР), контрольная работа (К), рубежный контроль (РК)
3	Основы теории вероятностей	Случайные события. Классификация событий (достоверное событие, невозможное событие, равновозможные события, совместные события, несовместные события, элементарные события, группы несовместных и совместных событий, полная группа, противоположные события). Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3	Практическая работа (ПР), контрольная работа (К), рубежный контроль (РК)
4	Случайные ве-	Закон распределения случайной вели-	ОПК-3.1, 3.2,	Практическая

	личины и основные законы распределения	чины и формы его представления. Ряд представления, функция распределения и плотность распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание (свойства математического ожидания) и дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины (начальные и центральные). Система случайных величин. Формы представления закона распределения системы случайных величин: таблица, функция и плотность распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы двух случайных величин (независимость, некоррелируемость). Функции случайных величин. Закон распределения функции случайных величин. Теоремы о числовых характеристиках функций случайных величин. Законы распределения и числовые характеристики дискретных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределение. Нормальное распределение, числовые характеристики. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал. Законы распределения других непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Показательное распределение. Некоторые специальные распределения, часто используемые в математической статистике. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера–Снедекора.	3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3	работа (ПР), контрольная работа (К), рубежный контроль (РК)
5	Числовые характеристики и их свойства. Основные законы распределения. Случайные функции.	Классификация случайных функций. Вероятностные характеристики случайных функций: закон распределения, математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция случайной функции. Понятие об операциях над случайными функциями. Марковский случайный процесс. Случайные последовательности. Цепи Маркова.	ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3	Практическая работа (ПР), контрольная работа (К), рубежный контроль (РК)
6	Закон больших чисел.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.	ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3	Практическая работа (ПР), контрольная работа (К), рубежный контроль (РК)

7	Задачи и основные понятия математической статистики.	Задачи математической статистики как инструмента экономической науки. Основные (исходные) понятия математической статистики: результат наблюдения (испытания), генеральная совокупность, выборка из генеральной совокупности.	ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3	Практическая работа (ПР), контрольная работа (К), рубежный контроль (РК)
8	Вариационный ряд и его характеристики.	Виды статистических оценок и предъявляемые к ним требования. Понятие точечной и интервальной оценок. Определение точечных оценок математических ожиданий случайных величин в условиях применения равноточных и неравноточных измерений. Определение точечных оценок дисперсии (среднего квадратического отклонения), момента связи, коэффициента корреляции и вероятности наступления случайного события.	ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3	Практическая работа (ПР), контрольная работа (К), рубежный контроль (РК)
9	Точечные и интервальные оценки.	Определение интервальной оценки математического ожидания случайной величины в условиях известной и неизвестной дисперсии результатов наблюдений. Определение интервальных оценок для среднего квадратического отклонения случайной величины и вероятности наступления случайного события.	ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3	Практическая работа (ПР), контрольная работа (К), рубежный контроль (РК)
10	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза.	Статистическая проверка гипотез. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Простые и сложные гипотезы. Хи-квадрат критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей дискретному или непрерывному. Сравнение параметров двух нормальных распределений.	ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3	Практическая работа (ПР), контрольная работа (К), рубежный контроль (РК)
11	Модель корреляционного анализа.	Модель корреляционного анализа. Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения. Модель регрессионного анализа. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.	ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3	Практическая работа (ПР), контрольная работа (К), рубежный контроль (РК)
12	Модель регрессионного анализа.	Понятие о многомерном статистическом анализе. Задачи многомерного статистического анализа в исследованиях. Определение числовых характеристик неслучайного вектора. Определе-	ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3	Практическая работа (ПР), контрольная работа (К), рубежный



		ние числовых характеристик случайного вектора.		контроль (РК)
--	--	--	--	---------------

**Таблица 2. Структура дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	4 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
<i>Лекции (Л)</i>	34	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	17	17
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17	17
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>67</b>	<b>67</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	25	25
Контрольная работа (К)	6	6
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Подготовка и сдача экзамена	27	27
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№ п/п	Тема
1	<i>История возникновения и развития предмета. Случайные события. Вероятность события.</i> <i>Цель и задачи изучения темы – ознакомление с историей возникновения и развития предмета; дать определение случайных событий; вероятности события; дать классическое и статистическое определение вероятностей; ознакомить с основными свойствами вероятностей.</i>
2	<i>Случайные события. Теоремы сложения и умножения.</i> <i>Цель и задачи изучения темы – ознакомить со способами определения вероятностей случайных событий; со сведениями из комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания, бином Ньютона); со статистической, классической, геометрической и косвенными способами определения вероятности события; классификацией событий; дать основные теоремы теории вероятностей (теоремы умножения и сложения вероятностей); следствия из теорем.</i>
3	<i>Основы теории вероятностей.</i>

	<p><i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать классификацию событий (достоверное событие, невозможное событие, равновозможные события, совместные события, несовместные события, элементарные события, группы несовместных и совместных событий, полная группа, противоположные события). Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p>
4	<p><i>Случайные величины и основные законы распределения.</i>  <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать закон распределения случайной величины и формы его представления; понятие ряда представления, функции распределения и плотности распределения случайной величины; рассмотреть числовые характеристики случайной величины; определение математического ожидания и дисперсии случайной величины; дать формы представления закона распределения системы случайных величин (таблица, функция и плотность распределения). Рассмотреть теоремы о числовых характеристиках функций случайных величин; биномиальное распределение; распределение Пуассона; геометрическое и гипергеометрическое распределение; нормальное распределение; вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал; законы распределения других непрерывных случайных величин; равномерное распределение; показательное распределение; некоторые специальные распределения, часто используемые в математической статистике; распределение Стьюдента, Фишера–Снедекора.</p>
5	<p><i>Числовые характеристики и их свойства. Основные законы распределения. Случайные функции.</i>  <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать классификацию случайных функций; вероятностные характеристики случайных функций (закон распределения, математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция случайной функции); понятие об операциях над случайными функциями; об марковского случайного процесса; о случайных последовательностях и цепи Маркова.</p>
6	<p><i>Закон больших чисел.</i>  <i>Цель и задачи изучения темы</i> – рассмотреть неравенство Чебышева; ознакомить с теоремами Чебышева и Бернулли; с центральной предельной теоремой.</p>
7	<p><i>Задачи и основные понятия математической статистики.</i>  <i>Цель и задачи изучения темы</i> – ознакомить с задачами и понятиями математической статистики; генеральной совокупностью.</p>
8	<p><i>Вариационный ряд и его характеристики.</i>  <i>Цель и задачи изучения темы</i> – ознакомить со статистическими оценками; дать понятие точечной и интервальной оценок; определение точечных оценок математических ожиданий случайных величин в условиях применения равноточных и неравноточных измерений; определение точечных оценок дисперсии (среднего квадратического отклонения).</p>
9	<p><i>Точечные и интервальные оценки.</i>  <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать определение интервальной оценки математического ожидания случайной величины в условиях известной и неизвестной дисперсии результатов наблюдений; определение интервальных оценок для среднего квадратического отклонения случайной величины и вероятности наступления случайного события.</p>
10	<p><i>Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза.</i>  <i>Цель и задачи изучения темы</i> – рассмотреть статистическую проверку гипотез; ошибки I и II рода; уровень значимости и мощность критерия; проверку гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей; простые и сложные гипотезы.</p>
11	<p><i>Модель корреляционного анализа.</i>  <i>Цель и задачи изучения темы</i> – рассмотреть модель корреляционного анализа; дать оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения;</p>

	рассмотреть модель регрессионного анализа; дать оценку методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.
12	<i>Модель регрессионного анализа.</i> <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать понятие о многомерном статистическом анализе; изложить задачи многомерного статистического анализа в исследованиях; дать определение числовых характеристик неслучайного вектора и определение числовых характеристик случайного вектора.

**Таблица 4. Практические работы**

№ п/п	Тема
1	Комбинаторные задачи. Правило умножения. Правило сложения. Размещения, перестановки, сочетания.
2	Классическое и геометрическое определение вероятности. Вероятность и частота. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3	Формулы полной вероятности Байеса, Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение вероятности от частоты в независимых испытаниях.
4	Случайные величины. Функция распределения и плотность распределения случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства.
5	Основные законы распределения: равномерный, нормальный, показательный.
6	Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли.
7	Понятие центральной предельной теоремы. Метод статических испытаний.
8	Случайные функции. Одномерные и многомерные законы распределения. Математическое ожидание случайной функции.
9	Генеральная и выборочная совокупности. Законы оценивания. Вариационный ряд и его характеристики. Эмпирическая функция распределения. Средняя арифметическая вариационного ряда и ее свойства.
10	Точечные оценки, их свойства. Несмещённость, состоятельность и эффективность. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.
11	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез.

**Таблица 5. Лабораторные работы**

№ п/п	Тема
----------	------

1	Общие правила комбинаторики. Сочетание, размещение, перестановки. Классическое определение вероятностей.
2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
3	Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
4	Случайная величина. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения случайной величины и ее свойства.
5	Распределения дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Примеры расчетов числовых характеристик.
6	Распределения непрерывных случайных величин. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Примеры расчетов числовых характеристик.
7	Многомерные случайные величины. Их функция распределения. Условные распределения. Числовые характеристики меры связи случайных величин. Ковариация и ее свойства. Коэффициент корреляции.
8	Предмет математической статистики. Выборка, понятие выборочного метода. Оценки математического ожидания и дисперсии.
9	Оценки функции распределения, плотности. Полигон частот, гистограмма. Точечные методы оценки параметров распределения. Метод моментов. Краткий обзор других методов. Метод максимального правдоподобия.
10	Интервальные оценки параметров распределения. Метод доверительных интервалов. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной случайной величины.
11	Метод наименьших квадратов. Эмпирический коэффициент корреляции.

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей.
2.	Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
3.	Биномиальное и геометрическое распределение.
4.	Плотность распределения случайной величины и ее свойства.
5.	Корреляционный момент случайных величин. Мода и медиана.
6.	Показательный закон распределения.
7.	Теорема Бернулли.
8.	Метод статических испытаний.
9.	Математическое ожидание случайной функции.
10.	Статистический критерий, уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез.
	Однофакторный, двух- и трехфакторный дисперсионный анализ.
11.	Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения. Проверка нормальности распределения генеральной совокупности.
12.	Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.
13.	Оценка ковариационной матрицы выборочных коэффициентов регрессии. Многомерный статистический анализ.

## **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Оценочные материалы предназначены для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО). Оценочные материалы (ОМ) являются центральным звеном системы оценки качества освоения обучающимся дисциплины. Целью разработки ОМ по дисциплине является оценка знаний, умений, навыков и уровня освоения обучающимися компетенций дисциплины.

ОМ дисциплины является составной частью рабочей программы дисциплины. Это – *оценочные средства, контрольно-измерительные и методические материалы*, предназначенные для определения качества результатов обучения и уровня сформированности комплектации обучающихся в ходе освоения дисциплины.

Оценочные средства формируются на основе ключевых *принципов оценивания*:

- валидность – объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надёжность – при оценивании достижений обучающихся должны использоваться единые образцы стандартов и критерии;
- развивающего характера – фиксация персональных достижений обучающихся и предполагаемые мероприятия по улучшению результатов;
- своевременность – поддержание обратной связи с обучающимися при освоении учебных материалов.

Формирование оценочных средств дисциплины проходит следующие *этапы*:

- формируется система показателей, характеризующих состояние и динамику развития компетенций обучающихся и выпускников;
- определяются оценочные средства и процедуры оценивания знаний, умений, навыков, овладения компетенциями обучающихся.

Задания для оценивания умений, навыков и (или) опыта деятельности предусматривают выполнение аттестуемыми действий:

- по обработке информации, выделению ее элементов и выявлению взаимосвязи между ними и т.п.;
- по интерпретации и усвоению информации из разных источников, ее системному структурированию;
- по выявлению значения предмета учебной дисциплины для достижения конкретной цели;
- по решению учебных задач.

На проверку накопленных знаний направлены такие формы контроля, как устный опрос, коллоквиум и компьютерное тестирование. Они проводятся в целях побуждения самостоятельной мыслительной деятельности студентов.

Устный опрос учебной проводится с целью выявления и закрепления полученных знаний и умений, определения уровня подготовленности к изучению новой темы.

Коллоквиум предусматривает развёрнутое изложение по определённому вопросу, основанное на привлечении теоретического материала с целью активизации самостоятельной работы обучающегося по изучению материала. Он позволяет оценить умения студентов самостоятельно работать с учебным и научным материалом, выявить объем полученных знаний, полученных на занятиях, а также путем самостоятельной работы.

Компьютерное тестирование проводится для закрепления и проверки знаний, умений и навыков с применением технических средств.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида знаний и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий контроль, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

*Контрольные мероприятия по дисциплине* проводятся в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе аттестации студентов КБГУ. Оценка успеваемости студентов осуществляется в ходе текущего и рубежного контроля, а также промежуточной аттестации.

### **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля**

*Текущий контроль* знаний, умений и владений по дисциплине осуществляется в форме устного или письменного опроса на лекционных и практических занятиях, а также в ходе выполнения лабораторных работ и проведения самостоятельной работы студентов.

*Цель текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

*Текущий контроль* успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» и включает: ответы на теоретические вопросы на практических занятиях, решение практических задач, выполнение лабораторных работ, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности и качества выполнения задания.

#### **5.1.1. Оценочные материалы для устного опроса по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» (контролируемые компетенции ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3)**

##### ***Вопросы для устного опроса***

1. Роль теории вероятностей и математической статистики в экономических 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.
6. Способы определения вероятностей случайных событий.
7. Сведения из комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания, бином Ньютона.
8. Статистический, классический, геометрический и косвенный способы определения вероятностей.
9. Основные соотношения между событиями: произведение и сумма событий. Классификация событий. Основные теоремы теории вероятностей.
10. Теорема умножения вероятностей.
11. Теорема сложения вероятностей. Следствия из теорем.
12. Основные формулы теории вероятностей и условия их применения.
13. Формула полной вероятности.
14. Формула Байеса.
15. Формула Бернулли.
16. Формула Муавра-Лапласа (локальная и интегральная).
17. Закон распределения случайной величины и формы его представления.
18. Числовые характеристики случайной величины.
19. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины (начальные и центральные).
20. Система случайных величин.

21. Зависимые и независимые случайные величины.
22. Числовые характеристики системы двух случайных величин (независимость, некоррелируемость). Функции случайных величин.
23. Функция распределения и плотность вероятности случайной величины.
24. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределение. Нормальное распределение, числовые характеристики.
25. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал.
26. Законы распределения других непрерывных случайных величин.
27. Равномерное распределение. Показательное распределение.
28. Классификация случайных функций.
29. Вероятностные характеристики случайных функций: закон распределения, математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция случайной функции.
30. Понятие об операциях над случайными функциями.
31. Марковский случайный процесс.
32. Случайные последовательности.
33. Цепи Маркова.
34. Неравенство Чебышева.
35. Теорема Чебышева.
36. Теорема Бернулли.
37. Центральная предельная теорема.
38. Основные (исходные) понятия математической статистики: результат наблюдения (испытания).
39. Генеральная и выборочная совокупности.
40. Выборка. Способы отбора.
41. Репрезентативность выборки.
42. Виды статистических оценок и предъявляемые к ним требования.
43. Понятие точечной и интервальной оценок.
44. Определение точечных оценок математических ожиданий случайных величин в условиях применения равнооточных и неравнооточных измерений.
45. Определение точечных оценок дисперсии (среднего квадратического отклонения), момента связи, коэффициента корреляции и вероятности наступления случайного события.
46. Определение интервальной оценки математического ожидания случайной величины в условиях известной и неизвестной дисперсии результатов наблюдений.
47. Интервальная оценка для математического ожидания.
48. Определение интервальных оценок для среднего квадратического отклонения случайной величины и вероятности наступления случайного события.
49. Статистическая проверка гипотез. Ошибки I и II рода.
50. Уровень значимости и мощность критерия.
51. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей.
52. Простые и сложные гипотезы. Хи-квадрат критерий Пирсона.
53. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей дискретному или непрерывному.
54. Сравнение параметров двух нормальных распределений.
55. Модель корреляционного анализа.
56. Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения.
57. Модель регрессионного анализа.
58. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.
59. Понятие о многомерном статистическом анализе.
60. Задачи многомерного статистического анализа в экономических исследованиях.
61. Определение числовых характеристик неслучайного вектора.

62. Определение числовых характеристик случайного вектора.

63. Уравнение регрессии.

### ***Критерии формирования оценок (оценивания) по результатам устного опроса***

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.

В результате устного опроса знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

***Таблица 7. Шкала оценивания***

<b>Количество баллов</b>	<b>Критерии оценивания</b>
5	Обучающийся - полно излагает изученный материал, знает все формулы, применяемые методы и их точность; - понимает материал, может обосновать свои суждения, применить знания при решении практических задач и лабораторных заданий, а также заданий для самостоятельного выполнения; - излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
4	Обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «5» баллов, но допускает несущественные ошибки, которые сам же исправляет, и некоторые недочёты в последовательности и оформлении излагаемого материала.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по данной теме, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий, знаний методов, их точности; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и применять методы; - излагает материал непоследовательно, допускает ошибки.
2	Обучающийся обнаруживает существенное незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
1	Обучающийся обнаруживает незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает существенные ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
0	Обучающийся обнаруживает незнание большей части раздела изучаемого материала и неумение применять их при решении практических 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.

### **5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося ( типовые задачи) (контролируемые компетенции ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3)**

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 8) и индивидуальным выполнением заданий к практическим и лабораторным занятиям.



## Задания

### Контрольная работа №1

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.
2. 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.
3. 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 А, две буквы Н и одна буква С.
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  $Y = \arctg X$ .
4. При изучении физико-математических свойств кож испытано  $n$  образцов и получены следующие значения предела точности  $x_{\text{н/мм}}$ . 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 примеры. При выполнении заданий используются формулы и методы, представленные по каждой теме.

Цель заданий – сформировать навык решения практических 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 и лабораторных 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.

**Таблица 8. Шкала оценивания**

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Обучающийся - показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает; - структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста; - свободно использует необходимые формулы при решении задач.
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.

## 5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля

*Рубежный контроль* проводится с целью определения качества освоения учебного материала в целом. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам курса и проводится по окончании изучения материала в заранее установленное время.

В течение семестра проводится *три рубежных контрольных мероприятия по графику*.

Рубежный контроль проводится в виде коллоквиумов (или самостоятельных, контрольных) на практических занятиях, а также компьютерного тестирования.

Выполняемые работы хранятся на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляются в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия выносятся программный материал (разделы) по дисциплине.

По каждой контрольной точке обязательным является компьютерное тестирование, которое проводится в группе вне рамок учебного расписания. Разработана и сертифицирована в установленном порядке база тестовых заданий по дисциплине. Она ежегодно обновляется и (или) дополняется на 15%.

Проведение бально-рейтинговых контрольных мероприятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается адаптированными контрольно-измерительными материалами и соответствующей технологией аттестации.

### **5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы (коллоквиумов) (контролируемые компетенции ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3)**

#### ***Типовые варианты контрольных работ***

##### ***Вариант 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?
4. Из 10 человек 5 занимаются волейболом, 4 баскетболом, 2-обоими видами. Какова вероятность, что выбранный студент занимается хотя бы одним видом спорта?
5. 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?

##### ***Вариант 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?
4. 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?
5. В урне 6 красных, 7 белых, 2 черных шара. Какова вероятность извлечения 2 шаров в последовательности: белый - красный?

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

##### ***Вариант 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?
4. Какова вероятность извлечения из колоды туза или карты пиковой масти?

5. В урне 10 шаров, из которых 6 красных. Какова вероятность извлечения 3-х красных шаров подряд?

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

**Вариант 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?
4. 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?
5. 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?

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

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

**Вариант 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). Скольким способами можно выбрать старосту курса и спорторга?
3. Среди 10 подозреваемых 3 преступника. Какова вероятность, что 2 пойманных окажутся преступниками?
4. 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?
5. Игральная кость бросается 5 раз. Какова вероятность выпадения каждый раз нечетного числа?

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

#### **Вариант 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?
4. Какова вероятность, что случайно названное натуральное число делится на 4 или 5?
5. 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?

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

#### **Вариант 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?
4. Какова вероятность того, что случайно названное натуральное число делится на 5 или 3?
5. Игральная кость бросается 4 раза. Какова вероятность выпадения чисел в последовательности:  $5 - 1 - 3 - 1$ ?

#### **Вариант 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. Набирая номер телефона, абонент забыл последние 2 цифры, и помня, что эти цифры различны, набрал их наудачу. Найти вероятность набора нужных цифр.
4. В урне 4 белых, 5 красных, 6 синих шаров. Какова вероятность того, что выбранный шар будет белым либо синим?
5. 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?

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

#### **Вариант 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 посадить 25 учеников?
3. Среди 8 заболевших гриппом 3 получили осложнение. Какова вероятность того, что 2 отобранных на повторное обследование больных окажутся лицами без осложнения?
4. Из колоды извлекается карта. Какова вероятность извлечения карты пиковой масти или бубновой масти?
5. В классе 4 отличника, 7 спортсменов и 12 хорошистов. Какова вероятность выбора 4-х учеников в последовательности: отличник – спортсмен – хорошист – спортсмен?

#### **Вариант 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 попадется билет из двух вопросов, которые он подготовил?

4. Из колоды извлекается 1 карта. Какова вероятность извлечения туза или червовой карты?
5. 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?

### **Вариант 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?
4. 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?
5. 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?

Оценочные материалы для **коллоквиумов** приведены в п. 5.1.1.

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

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

**Таблица 9. Шкала оценивания**

Количество баллов	Критерии оценивания
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.



### 5.2.2. Оценочные материалы для компьютерного тестирования (контролируемые компетенции ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3)

Полный перечень *тестовых заданий* представлен в ЭОИС

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

#### Образцы тестовых заданий

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

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

☐ элементарным ☐ совместным ☐ равновероятным ☒ 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 $x_j$	$x_1$	$x_2$	$\dots$	$x_m$
Отн. частоты $P_j$	$P_1$	$P_2$	$\dots$	$P_m$

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  $P(A \cdot B)$  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 вероятно-

сти  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ . 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 распределе-

ния  $f(x) = \frac{1}{10\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{200}}$ . 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

☒  $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$     ☐  $P_n(k) = \frac{\varphi(x)}{\sqrt{npq}}, x = \frac{k-np}{\sqrt{npq}}$

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

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

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

**Таблица 10. Шкала оценивания**

Процент правильных ответов, критерии оценивания	Количество Баллов
Более 85 % правильных ответов на предложенные тестовые задания.	5
От 71 до 84 % правильных ответов на предложенные тестовые задания.	4
От 41 до 70 % правильных ответов на предложенные тестовые задания.	3
От 21 до 40 % правильных ответов на предложенные тестовые задания.	2
От 10 до 20 % правильных ответов на предложенные тестовые задания.	1
Менее 10 % правильных ответов на предложенные тестовые задания.	0

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

**Таблица 11. Шкала оценивания**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
IV	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практиче-	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение	Полное или частичное посещение аудиторных занятий.	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполне-

	ских работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации.	и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме удовлетворительны.	Полное выполнение и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, хорошие ответы на коллоквиуме.	ние и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, отличные ответы на коллоквиуме.
--	--	--	---	---

### 5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

*Целью промежуточной аттестации* по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Оценочные материалы для проведения *промежуточной аттестации* по дисциплине включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения определяются показатели и критерии оценивания сформированных компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания. При составлении оценочных материалов основываются на компетентных принципах. Они содержат комплексные средства оценки, объективно отражающие качество подготовки специалиста по данной дисциплине.

*Промежуточная аттестация* завершает изучение дисциплины и помогает оценить совокупности знаний и умений, а также формирование определенных профессиональных компетенций. Она служит основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Оценивание знаний, умений и навыков носит комплексный, системный характер – с учетом как места дисциплины в структуре образовательной программы, так и содержательных и смысловых внутренних связей. Связи формируемых компетенций с разделами и темами дисциплины обеспечивают возможность реализации для текущего контроля наиболее подходящих оценочных средств.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» в форме проведения экзамена, которым заканчивается изучение дисциплины. Он может проводиться в устной и письменной форме. Итоговая оценка определяется суммой баллов, полученных студентом в ходе текущего и рубежного контроля, а также в ходе промежуточной аттестации.

Для успешной промежуточной аттестации студент должен:

- показать полные и глубокие знания материала;
- уметь применять полученные знания для решения практических задач и быть способным анализировать проблемы, формулировать выводы;
- владеть необходимыми навыками для применения полученных знаний и умений в своей профессиональной деятельности.

Для получения экзамена студенту необходимо иметь не менее 61 балла. Для допуска к экзамену студент должен по итогам текущего и рубежного контроля успеваемости набрать число баллов не менее 36. На экзамене он может получить от 15 до 30 баллов (в сумме не более 100).

**Вопросы, выносимые на экзамен (контролируемые компетенции ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3)**

1. Случайные события. Статистическая устойчивость. Классическое определение вероятности.
2. Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
3. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей.
4. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей.
5. Полная группа событий. Противоположные события. Зависимые и независимые события. Примеры. Вероятность появления хотя бы одного события.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. Формула Бернулли.
8. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
9. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
10. Случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
11. Биномиальное распределение.
12. Распределение Пуассона. Простейший поток событий.
13. Математическое ожидание и его свойства.
14. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
15. Одинаково распределенные, взаимно независимые случайные величины. Понятие о распределениях.
16. Функция распределения и ее свойства.
17. Плотность вероятности и ее свойства.
18. Закон нормального распределения случайной величины.
19. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал.
20. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило трех сигм.
21. Показательное распределение. Функция надежности. Показательный закон надежности.
22. Равномерное распределение.
23. Неравенства Маркова и Чебышева.
24. Теорема Чебышева.
25. Теорема Бернулли. Теорема Ляпунова.
26. Функции одного случайного аргумента.
27. Функции двух случайных аргументов. Понятие о системе случайных величин.
28. Функция распределения системы  $n$  случайных величин и ее свойства. Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник.
29. Двумерная плотность вероятности и ее свойства. Вероятность попадания случайной точки в произвольную область.
30. Независимые случайные величины. Корреляционная зависимость.
31. Марковский случайный процесс. Цепи Маркова. Неравенство Маркова.
32. Генеральная и выборочная совокупности.
33. Основные (исходные) понятия математической статистики.
34. Повторная и бесповторная выборки. Способы отбора.
35. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.

36. Методы представления статистической обработки и результатов выборочного образования.
37. Понятие статистической функции и статистической плотности распределения.
38. Статистические оценки параметров распределения.
39. Точность оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.
40. Доверительный интервал для оценки математического ожидания.
41. Элементы теории корреляции. Уравнение регрессии.
42. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.
43. Криволинейная корреляция. Понятие о множественной корреляции. Методы наименьших квадратов.
44. Сущность методов статистической проверки гипотез.
45. Проверка гипотез о равенстве дисперсии двух совокупностей.
46. Многомерный статистический анализ.
47. Задачи многомерного статистического анализа в экономических исследованиях.
48. Метод экспертных оценок. Сущность метода экспертных оценок.

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

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

***Таблица 12. Шкала оценивания***

Количество баллов	Критерии оценивания
26–30	Обучающийся свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений; способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 71–100% задач.
21–25	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.
15–20	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.
менее 15	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 (экзамена)* оценивание планируемых результатов обучения по дисциплине проводится по ниже следующей шкале.

***Таблица 13. Шкала оценивания планируемых результатов обучения***

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (ниже 61 баллов)	Удовлетворительно (61–80 баллов)	Хорошо (81–90 баллов)	отлично (91–100 баллов)
IV	Студент имеет	Студент имеет 36-50	Студент имеет 51-60 бал-	Студент имеет



	36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.	баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	лов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.	61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.
--	--	--	--	---

#### 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Минимальная сумма – 61 балл, набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам *промежуточной аттестации* (не более 30 баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в IV семестре является экзамен.

Общий балл *текущего и рубежного контроля* складывается из составляющих, приводимых в таблице 14.

**Таблица 14. Распределение баллов текущего и рубежного контроля**

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	<i>Посещение занятий</i>	<i>до 10 баллов</i>	<i>до 3 б.</i>	<i>до 3 б.</i>	<i>до 4 б.</i>
2	<i>Текущий контроль:</i>	<i>до 30 баллов</i>	<i>до 10 б.</i>	<i>до 10 б.</i>	<i>до 10 б.</i>
	<i>Ответ на 5 вопросов</i>	<i>от 0 до 15 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>От 0 до 5 б.</i>	<i>От 0 до 5 б.</i>
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 6 до 12 б.	от 2 до 4 б.	от 2 до 4 б.	от 2 до 4 б.
	Ответ, содержащий значительные неточности, ошибки	от 0 до 3 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.
	<i>Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)</i>	<i>от 0 до 15 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>
3	<i>Рубежный контроль</i>	<i>до 30 баллов</i>	<i>до 10 б.</i>	<i>до 10 б.</i>	<i>до 10 б.</i>

тестирование	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
коллоквиум	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70 баллов</b>	<b>до 23 б.</b>	<b>до 23 б.</b>	<b>до 24 б.</b>

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. По дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» учебным планом предусмотрена форма промежуточной аттестации – экзамен в IV семестре. Проводится комплексная проверка обучающихся на определение степени овладения знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях, а также путём самостоятельной работы.

Качество освоения дисциплины оценивается по ниже приводимой таблице.

**Таблица 15. Критерии оценки качества освоения дисциплины**

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования к уровню сформированности компетенций
61–70	Отлично	Обучающийся освоил знания, умения и навыки, входящие в состав компетенций ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3:
51–60	Хорошо	Обучающийся проявляет компетенции ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3, но не в полном объёме входящие в их состав действия. Обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы.
36–50	Удовлетворительно	Обучающийся не полно проявляет компетенции ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3 и входящее в их состав действия. Обучающийся может допустить неточности и ошибки, затрудняться в изложении материала, на задаваемые ему вопросы отвечает не достаточно точно.
0–35	Недопуск	Компетенции не сформированы.

**«Зачтено»** выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.

При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

**«Не зачтено»** может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3 представлены в таблице 16

**Таблица 16. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающего формирование компетенций
<b>ОПК-3.1</b> Способность применения теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных	<b>Знать:</b> основные определения и теорию.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
	<b>Уметь:</b> применять теорию пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных при решении практических задач.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
	<b>Владеть:</b> инструментарием применения пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
<b>ОПК-3.2</b> Способность использовать типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач.	<b>Знать:</b> типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
	<b>Уметь:</b> применять методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
	<b>Владеть:</b> типовыми моделями и методами математического анализа при решении стандартных прикладных задач.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
<b>ОПК-3.3</b> Способность использовать функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач.	<b>Знать</b> функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
	<b>Уметь:</b> использовать функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
	<b>Владеть:</b> навыками использования функциональных зависимостей, возникающих при решении стандартных	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2);

	прикладных задач.	типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
<b>ОПК-11.1</b> Способность применять теоретические основы теории погрешностей.	<b>Знать:</b> теоретические основы теории погрешностей.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
	<b>Уметь:</b> применять теоретические основы теории погрешностей.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
	<b>Владеть:</b> теоретическими основами теории погрешностей.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
<b>ОПК-11.2</b> Способность использовать стандартные вероятностно-статистические методы анализа экспериментальных данных.	<b>Знать:</b> вероятностно-статистические методы анализа экспериментальных данных.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
	<b>Уметь:</b> использовать стандартные вероятностно-статистические методы анализа экспериментальных данных.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
	<b>Владеть:</b> вероятностно-статистическими методами анализа экспериментальных данных.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
<b>ОПК-11.3</b> Способность строить стандартные процедуры принятия решений на основе имеющихся экспериментальных данных.	<b>Знать:</b> возможности построения стандартных процедур принятия решений на основе имеющихся экспериментальных данных.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
	<b>Уметь:</b> строить стандартные процедуры принятия решений на основе имеющихся экспериментальных данных.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).
	<b>Владеть:</b> инструментарием для построения стандартных процедур принятия решений на основе имеющихся экспериментальных данных.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к зачету (п. 5.3).

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации», позволит обеспечить способность находить, анализировать, использовать на практике полученные знания, и направлено на формирование компетенций ОПК-3.1, 3.2, 3.3; ОПК-11.1, 1.2, 11.3.

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Нормативно-законодательные акты**

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс] // Доступ из справочной системы "Гарант". <http://www.garantexpress.ru>.

### **7.2. Основная литература**

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Из-во «Дашков и К<sup>о</sup>», 2016, -478с.[Электр.ресурс]:Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/4444.html>.
2. Коробейникова, И. Ю. Математика. Математическая статистика. Ч. 6 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Ю. Коробейникова, Г. А. Трубецкая. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 82 с. — 978-5-4486-0661-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81484.html>

### **7.3. Дополнительная литература**

1. Браилов А.В., Солодовникова А.С. Сборник задач по курсу «Математика в экономике». Ч.3. Теория вероятностей. М.: Финансы и статистика, 2010.
2. Денежкина И.Е., Орлова М.Г., Швецов Ю.Н. Основы математической статистики. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы бакалавров. М.: Финансовая академия при Правительстве РФ, 2010.
3. Жупанов Н.Ф. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие для студентов – экономистов. М. МГИУ, 1998 – 250с.
4. Казаков О.Л. Имитационное моделирование экономических процессов. Учебное пособие. / Смирнов Г.Б. М. МГИУ, 2006 – 200с.
5. Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для бакалавров. –М.: «Юрайт», 2013. -472с.
6. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2012 г., 551с.
7. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика. / Калинина В.Н.; Под ред. В.А. Колемаева – М.: ИНФРА-М, 2001.
8. Кочетков Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб./ Смерчинская С.О., Соколов В.В. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003.
9. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов. СПб: Питер, 2008 г. Гриф УМО.
10. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для вузов – М.ЮНИТИ – ДАНА, 2002 г. Гриф УМО РФ.
11. Прохоров Ю.В., Пономаренко Л.С. Лекции по теории вероятностей и математической статистике. М. Физматлит, 2012г., 254с.

### **7.4. Периодические издания**

1. Известия КБНЦ РАН. Нальчик.

## 7.5. Интернет-ресурсы

1. <http://www.EXPonent.ru>
2. <http://iem.phys.dcn-asu.ru/stud/VM/vmii.html>
3. <http://Math.ru>
4. <http://electrolibrary.narod.ru>
5. <http://lib.mexmat.ru>
6. <http://math-portal.ru>
7. <http://uchites.ru>
8. <http://softlab-portable.ru>
9. <http://intuit.ru>
10. <http://eduScan.net>
11. <http://ph4s.ru>

## 7.6. Методические указания к практическим и лабораторным работам

Целью практических и лабораторных занятий является приобретение студентами новых знаний, профессиональных умений и навыков для самостоятельной практической работы. Практические и лабораторные занятия позволяют углубить и закрепить теоретические знания в интересах профессиональной подготовки. Они позволяют продемонстрировать знания, самостоятельность, умение читать и понимать учебные и научные материалы, а также применять их при решении конкретных практических задач.

Для подготовки к практическим и лабораторным занятиям следует использовать рекомендованную литературу и источники. Есть доступ к электронному варианту конспекта лекций.

## 7.7. Методические указания по проведению учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Учебная работа по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» состоит из контактной работы (лекции, практические и лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 47,22 % (в том числе лекционных занятий – 23,61%, практических занятий – 11,81%, лабораторных занятий – 11,8%), доля самостоятельной работы – 46,53 %. Соотношение лекционных, практических и лабораторных занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления 10.03.01 – «Информационная безопасность», профиль «Информационно-аналитические системы финансового мониторинга».

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

### *Методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»*

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения учебных работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы; готовятся к практическим и лабораторным занятиям; выполняют самостоятельные работы; участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Курс изучается на лекциях, практических и лабораторных занятиях, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. В случае нерегуляр-

ного посещения занятий у обучающихся есть доступ к электронному варианту лекции, заданий к практическим и лабораторным занятиям. Лекции включают все темы и основные вопросы. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к практическим и лабораторным занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических и лабораторных занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций.

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям***

Практические и лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, проходящие при активном участии студентов. Они способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических и лабораторных занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к этим занятиям необходимо прочесть конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических и лабораторных занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Для *самостоятельной работы* имеются помещения, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную библиотеку. Имеется электронный вариант конспекта лекций.

*Самостоятельная работа* обучающихся – способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению новых знаний, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую; информационно-обучающую; ориентирующую и стимулирующую; воспитывающую; исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

- 1) проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- 2) выполнение разноуровневых задач и заданий;
- 3) работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- 4) выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций и учебное пособие. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.



Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий – это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

- чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название, автор, источник, основная идея текста, фактический материал, анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам, новизна;

- приём постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм: медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного; выделить ключевые слова в тексте; постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

- прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

Можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к зачету должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену***

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических и лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет перечень вопросов, которые включают в себя тестовые задания, теоретические задания, задачи. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов к экзамену, доведенных до сведения обучающихся накануне. Результат устного (письменного) экзамена – оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не удовлетворительно»

***Курсовое проектирование*** не предусмотрено.

## **7.8. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

Электронная библиотека и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет». Имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения: лицензионная ОС MS Windows, офисный пакет OpenOffice.org., программы MatLab, Паскаль.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного, практического и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для

самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Материально-техническое обеспечение: доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети «Интернет» и оснащенных средствами медиапрезентаций (медиакоммуникаций).

Чтение лекций проводится в аудитории, обеспеченной мультимедийными средствами (презентационная лекционная часть доступна всем). Практические и лабораторные занятия проводятся в аудитории, оснащенной интерактивной и обычной доской.

При проведении занятий лекционного типа практических (семинарских и лабораторных) занятий используются

*лицензионное программное обеспечение:*

- продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

- антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- Altlinux (Альт Образование 8);

*свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows – программ для сжатия и распаковки файлов;

- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

- Far Manager – консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

- 1) альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

- 2) присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- 4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, уборные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проёмов, поручней и других приспособлений).

## **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

- 1) альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

- 2) для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для

усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 9. Лист изменений (дополнений)

в рабочую программу по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность, профиль «Информационно-аналитические системы финансового мониторинга» на 2023/2024 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры прикладной математики и информатики

Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Р. Бечелова

Согласовано:

Заведующий отделом комплектования \_\_\_\_\_  
личная подпись                      расшифровка подписи                      дата