

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

**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**  
**КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ **М.Х. Хоконов**  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2021 г.**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ИФ и М  
\_\_\_\_\_ **Б.И. Кунижев**  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2021 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория вероятностей и математическая статистика**  
(код и наименование дисциплины)

Направление подготовки  
03.03.02 - Физика  
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки  
Физика конденсированного состояния вещества  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

**Нальчик 2021**

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» /сост. Кайгермазов А. А. Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2021. – 42 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины из базовой части Блока 1 студентам очной формы обучения направления 03.03.02 Физика (профиль «Физика конденсированного состояния вещества»)

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 – Физика (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 891 от 07.08.2020

## Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	5.
2. Место дисциплины в структуре по ОПОП ВО.....	5
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	5Ошибка! Закладка не определена.
4. Содержание и структура дисциплины.....	6.
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	10.
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	28.
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	33.
7.1. Нормативно-законодательные акты .....	33.
7.2. Основная литература .....	33.
7.3. Дополнительная литература .....	34Ошибка! Закладка не определена.
7.4. Периодические издания .....	34Ошибка! Закладка не определена.
7.5. Интернет-ресурсы.....	34
7.6. Методические указания к практическим и лабораторным работам.....	34.
7.7. Методические указания по проведению учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы .....	35
7.8. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	39
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	42
9. Лист изменений (дополнений) .....	46

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью освоения** дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является ознакомление студентов с основами теории вероятностей и математической статистикой, а также с вероятностными методами исследования математических моделей.

При этом задачами дисциплины являются:

- формирование современных естественно - научных представлений об окружающем материальном мире;
- выработка у студентов методологической направленности, значимой для решения поставленной задачи;
- формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность выделять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- обучение студентов основам математической статистики, которые позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в базовую часть БЛОКА 1. Она базируется на «Математическом анализе», «Алгебре», «Аналитической геометрии», «Дискретной математике» 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 ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК)**

**ОПК-1:** Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

**ОПК – 1.1:** Способен освоить основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.

**ОПК – 1.2:** Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.

**ОПК – 1.3:** Способен применить навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- основные понятия, определения и свойства объектов теории вероятностей математической статистики, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и применение в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла;
- стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач и

использовать их в педагогической деятельности;

- закономерности, которым подчиняются массовые случайные события что позволяет предвидеть как эти события будут протекать и использовать их в педагогической деятельности;
- элементарную теорию вероятностей;
- математические основы теории вероятностей;
- статистические методы оценки параметров распределения;
- методы обработки экспериментальных данных.

**Уметь:**

- выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук;
- понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения различных задач;
- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в своей педагогической деятельности;
- решать задачи теории вероятностей, уметь применять полученные навыки для обработки статистических данных в других областях математического знания, дисциплинах профессионального цикла и научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- использовать статистические методы обработки экспериментальных данных и применение их в педагогической деятельности;
- строить и исследовать простые вероятностные модели реальных процессов и явлений в целях их использования в педагогической деятельности.

**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;
- навыками работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам;
- навыками решения практических задач, базовыми знаниями естественных наук, математики и информатики, связанными с прикладной математикой и информатикой; навыками нахождения вероятности случайного события методами нахождения точечных и интервальных оценок параметров распределения методом наибольшего правдоподобия, навыками проверки статистических гипотез.

#### **4. Содержание и структура дисциплины**

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

№	Наименование	Содержание раздела	Код	Наименование
---	--------------	--------------------	-----	--------------

раздела	раздела		контролируемых компетенций (или их части)	оценочного средства
1	Введение в теорию вероятностей	Основные понятия теории вероятностей. Условные вероятности. Случайные величины и законы их распределения. Числовые характеристики случайных величин.	ОПК-3	Коллоквиум Тестирование Контрольная работа
2	Многомерные распределения и предельные теоремы	Многомерные случайные величины. Многомерные распределения. Предельные теоремы теории вероятностей. Введение в теорию случайных процессов.	ОПК-3	Коллоквиум Тестирование Контрольная работа
3	Элементы математической статистики	Понятие выборки. Построение точечных и интервальных оценок. Проверка статистической гипотезы. Исследование связей между величинами.	ОПК-3	Коллоквиум Тестирование Контрольная работа

На изучение курса отводится 144 часов (4 з.е.), из них: контактная работа- 102 часов., в том числе лекционных –51 часов; практических – 51 часов; самостоятельная работа студента – 33 часа; изучение курса завершается зачетом (9 часов).

## Структура дисциплины

**Таблица 2.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	семестр – 4	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
<i>Лекции (Л)</i>	51	51
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	51	51
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	33	33
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Реферат (Р)	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Эссе (Э)	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Контрольная работа (К)	6	6
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	27	27
Курсовая работа (КР), курсовой проект (КП)	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

**Таблица 3.** Лекционные занятия

№п/п	Тема
1.	<b>Лекция №1.</b> Введение. Стохастический эксперимент, пространство элементарных исходов, событие, вероятность события. Операции над событиями. Классическое определение вероятности. Аксиоматика теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей.
2.	<b>Лекция №2.</b> Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3.	<b>Лекция №3.</b> Случайная величина и функция ее распределения. Дискретная случайная величина. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины. Равномерное распределение. Показательное распределение. Распределение Коши. Нормальное распределение. Распределение Пирсона.

4.	<b>Лекция №4.</b> Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины. Медиана и мода случайной величины
5.	<b>Лекция №5.</b> Многомерные случайные величины. Система случайных величин, функция распределения системы случайных величин.
6.	<b>Лекция №6.</b> Многомерные распределения. Двумерное нормальное распределение. Распределение хи-квадрат, Стюдента, Снедекора-Фишера. Полиномиальное распределение.
7.	<b>Лекция №7.</b> Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Характеристические функции случайных величин. Центральная предельная теорема.
8.	<b>Лекция №8.</b> Понятие о случайном процессе. Цепи Маркова. Марковский процесс с дискретным временем. Пуассоновский процесс. Процесс «гибели и размножения».
9.	<b>Лекция №9.</b> Некоторые непрерывные законы распределения и их числовые характеристики: Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение.
10.	<b>Лекция №10.</b> Понятие выборки. Построение по выборке графиков. Построение точечных оценок с помощью метода моментов. Вычисление эмпирических моментов.
11.	<b>Лекция №11.</b> Распределение выборочного среднего. Распределение выборочной дисперсии. Интервальная оценка для математического ожидания.
12.	<b>Лекция №12.</b> Понятие доверительного интервала. Доверительный интервал для математического ожидания.
13.	<b>Лекция №13.</b> Проверка статистической гипотезы. Сравнение двух генеральных средних.
14.	<b>Лекция №14.</b> Метод наименьших квадратов. Эмпирический коэффициент корреляции.
15.	<b>Лекция №15.</b> Доверительный интервал для дисперсии. Оценка требуемого объема выборки. Односторонние доверительные интервалы.
16.	<b>Лекция №16.</b> Дисперсия и среднеквадратическое отклонение случайной величины. Моменты случайной величины. Квантиль распределения случайной величины.
17.	<b>Лекция №17.</b> Числовые характеристики зависимости (ковариация, корреляция). Функции нескольких случайных аргументов. Распределение суммы независимых случайных величин.

**Таблица 4. Практические занятия**

№	№ раздела	Наименование практических работ
1.	1	Практическая работа №1. Общие правила комбинаторики. Сочетание, размещение, перестановки. Классическое определение вероятностей.



2.	1	Практическая работа №2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
3.	1	Практическая работа №3. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
4.	1	Практическая работа №4. Случайная величина. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения случайной величины и ее свойства.
5.	1	Практическая работа №5. Распределения дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Примеры расчетов числовых характеристик.
6.	1	Практическая работа №6. Распределения непрерывных случайных величин. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Примеры расчетов числовых характеристик.
7.	2	Практическая работа №7. Многомерные случайные величины. Их функция распределения. Условные распределения. Числовые характеристики меры связи случайных величин. Ковариация и ее свойства. Коэффициент корреляции.
8.	3	Практическая работа №8. Предмет математической статистики. Выборка, понятие выборочного метода. Оценки математического ожидания и дисперсии.
9	3	Практическая работа №9. Оценки функции распределения, плотности. Полигон частот, гистограмма. Точечные методы оценки параметров распределения. Метод моментов. Краткий обзор других методов. Метод максимального правдоподобия.
10	3	Практическая работа №10. Интервальные оценки параметров распределения. Метод доверительных интервалов. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной случайной величины.
11	3	Практическая работа №11. Метод наименьших квадратов. Эмпирический коэффициент корреляции.

**Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

№ Раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
<b>1</b>	Схема Бернулли. Теоремы Пуассона, Муавра-Лапласа
<b>2</b>	Распределения случайных величин. Распределения Стюдента, Пирсона
<b>3</b>	Многомерные случайные величины и их распределения
<b>4</b>	Числовые характеристики меры связи случайных величин. Ковариационная матрица
<b>5</b>	Предельные теоремы теории вероятностей. Центральная предельная теорема и ее применения
<b>6</b>	Цепи Маркова. Случайные процессы
<b>7</b>	Точечные методы оценки параметров распределения. Методы минимакса,

	наименьших абсолютных отклонений
<b>8</b>	Общий подход к доверительному оцениванию
<b>9</b>	Проверка статистических гипотез. Методы построения критериев проверки
<b>10</b>	Применение метода статистических испытаний

## **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 комплектаций 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 единообразные стандарты 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 определённомu 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 объём 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.

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

*Текущий контроль* знаний, умений и владений по дисциплине осуществляется в форме устного или письменного опроса на лекционных, практических занятиях, а также в ходе 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 практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок. Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

#### **5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» (контролируемые компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)**

##### **Тема 1: «Введение в теорию вероятностей»**

1. Что такое теория вероятностей?
2. Что такое событие?
3. Что такое элементарный исход?
4. Что такое пространство элементарных исходов?
5. Что такое вероятность события?
6. Перечислите свойства вероятности события.
7. Дайте классическое определение вероятности.
8. Сформулируйте теорему сложения вероятностей.
9. Что такое условная вероятность?
10. Что такое достоверное событие?

11. Что такое невозможное событие?
12. Что такое тождественные события?
13. Что такое произведение двух событий?
14. Что такое сумма двух событий?
15. Что такое противоположное событие?
16. Что такое несовместные события?
17. Что такое полная группа событий?
18. Сформулируйте теорему умножения вероятностей.
19. Какие события называются независимыми?
20. Что такое гипотезы?
21. Что называется априорной вероятностью?
22. Что называется апостериорной вероятностью?
23. Формула полной вероятности.
24. Формула Байеса.
25. Что такое случайная величина?
26. Что такое функция распределения случайной величины?
27. Что такое дискретная случайная величина?
28. Что такое ряд распределения дискретной случайной величины?
29. Что такое многоугольник распределения?
30. Распределение Бернулли?
31. Геометрическое распределение?
32. Распределение Пуассона?
33. Что такое непрерывная случайная величина?
34. Что такое плотность распределения непрерывной случайной величины?
35. Что такое кривая распределения?
36. Равномерное распределение на отрезке  $[a, b]$ .
37. Показательное (экспоненциальное) распределение.
38. Гамма-распределение.
39. Распределение Коши.
40. Нормальное распределение.
41. Сформулируйте правило «трех сигм».
42. Сформулируйте правило «двух сигм».
43. Что такое функция случайного аргумента?
44. Логарифмически нормальное распределение.
45. Что такое математическое ожидание случайной величины?
46. Что такое мода случайной величины?
47. Что такое дисперсия случайной величины?
48. Что такое среднеквадратическое отклонение случайной величины?
49. Что такое центральный момент случайной величины  $X$  порядка  $n$ ?
50. Что такое момент случайной величины порядка  $n$ ?
51. Что такое абсолютный момент случайной величины порядка  $n$ ?
52. Что такое квантиль распределения случайной величины  $K_p$  уровня  $p$ ?

## **Тема 2: «Многомерные распределения и предельные теоремы»**

1. Что такое случайный вектор или  $n$ -мерная случайная величина?

2. Что такое дискретный случайный вектор?
3. Что такое непрерывный случайный вектор?
4. Функция распределения двумерной случайной величины  $(X, Y)$ .
5. Что такое плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины?
6. Закон распределения дискретного случайного вектора  $(X, Y)$ .
7. Что такое условная функция распределения случайной величины  $X$  при условии  $B$ ?
8. Что такое условная плотность распределения компонент непрерывного случайного вектора  $(X, Y)$ ?
9. Что такое условное распределение компонент дискретного случайного вектора  $(X, Y)$ ?
10. Что такое ковариация случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
11. Какие случайные величины называются независимыми?
12. Что такое коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
13. Какие случайные величины называются некоррелированными?
14. Что такое положительная корреляция случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
15. Что такое отрицательная корреляция случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
16. Композиция (или свертка) плотностей распределения.
17. Правило композиции нормальных распределений.
18. Теорема Крамера.
19. Что такое сходимость по вероятности?
20. Теорема Бернулли.
21. Теорема Хинчина.
22. Что такое характеристическая функция случайной величины  $X$ ?
23. Теорема Муавра-Лапласа.
24. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых.
25. Что такое случайный процесс?
26. Что такое случайный процесс с дискретным временем?
27. Что такое случайный процесс с непрерывным временем?
28. Что такое случайный процесс с дискретными значениями?
29. Что такое случайный процесс с непрерывными значениями?
30. Что такое Марковский случайный процесс?
31. Что такое цепь Маркова?
32. Что такое плотность вероятности перехода?
33. Что такое пуассоновский процесс?

### **Тема 3: «Элементы математической статистики»**

1. В чем состоит суть метода сплошных наблюдений?
2. В чем состоит суть выборочного метода?
3. Что такое непрерывно распределенная величина?
4. Что такое генеральная совокупность?
5. Что такое выборка (выборочная совокупность)?
6. Что такое репрезентативная выборка?
7. Что такое повторная выборка (выборка с возвратом)?
8. Что такое бесповторная выборка (выборка без возврата)?

9. Что такое вариационный ряд?
10. Что такое накопленная частота?
11. Что такое накопленная относительная (эмпирическая) частота значения  $x$ ?
12. Что такое частота варианта?
13. Что такое размах вариационного ряда?
14. Что такое относительная (эмпирическая) частота значения  $x_i$ ?
15. Что такое группировка?
16. Что такое интервальный вариационный ряд?
17. Что такое таблица статистического распределения выборки?
18. Что такое полигон для дискретных вариационных рядов?
19. Что такое полигон для интервальных вариационных рядов?
20. Что такое гистограмма?
21. Что такое кумулята?
22. Что такое мода?
23. Что такое медиана?
24. Что означает сходимость случайной величины по вероятности к некоторому значению?
25. Что такое статистика?
26. Что такое точечная оценка параметра?
27. Что такое состоятельная оценка параметра?
28. Что такое несмещенная оценка параметра?
29. Метод моментов.
30. Что называется доверительным интервалом с уровнем доверия  $\beta$ ?
31. Что такое критическая область?
32. Что такое критическая область?
33. Что такое уровень значимости?
34. Что такое область допустимых значений?
35. Что такое критические значения?
36. Что такое квантиль уровня  $p$  величины  $\xi$ , имеющей плотность распределения  $f(x)$ ?
37. Что такое ошибка первого рода?
38. Что такое ошибка второго рода?
39. Что такое мощность критерия?
40. Что такое функция правдоподобия?
41. Что такое отношение вероятностей  $L_n$ ?
42. Что такое метод последовательного анализа?

***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 6. 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-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)**

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

Самостоятельная работа оценивается степенью освоения вопросов для самостоятельного изучения (см. таблицу 5) и индивидуальным выполнением заданий к практическим занятиям.

Все задания к практическим и лабораторным занятиям приведены в издании:

- 1) Ошхунов М.М., Кайгермазов А.А., Яхутлов М.М., Кудяева Ф.Х. Теория вероятностей, математическая статистика и некоторые их приложения., Нальчик, КБГУ, 2019г., 132с. (учебное пособие)

- 2) Бечелова А.Р., Хаширова Т. Ю., Эдгулова Е. К., Шхануков – Лафишев М.Х. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд. КБГУ. Нальчик, 2013. 47 с.
- 3) Кармоков М.М., Тхабисимова М.М., Керевов М.А. Математическая статистика и теория вероятности. Изд. КБГУ. Нальчик, 2014. 26 с.

**Тема 1:** «Общие правила комбинаторики. Сочетание, размещение, перестановки. Классическое определение вероятностей»

**Задания**

1. Среднее арифметическое ряда из 10 чисел равно 15. К этому ряду приписали 37. Чему равно среднее арифметическое нового ряда?
2. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6?
3. В кафе предлагают четыре первых блюда и три вторых блюда. Сколько разных обедов из двух блюд можно заказать?
4. В соревнованиях участвуют четыре человека. Количество способов распределить 1-е, 2-е и 3-е места (по одному человеку на место) равно ...?
5. В сети связь происходит через узлы, которые нумеруются восьмизначными номерами в двоичной системе (например, 00110011 - возможен). Сколько в сети может быть узлов?

**Тема 2:** «Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса».

**Задания**

1. Игральная кость бросается один раз. Какова вероятность появления не более 5 очков?
2. Бросаются одновременно две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8?
3. На пяти карточках написаны цифры: 1, 2, 3, 4, 5. Две из них, одна за другой, вынимаются. Какова вероятность того, что число на второй карточке будет больше, чем на первой?
4. В корзине а белых и b черных шаров. Из корзины вынимаются сразу два шара. Какова вероятность того, что эти шары будут разного цвета?
5. В урне 5 красных и 5 белых шаров. Из урны берут без возврата 3 шара. Какова вероятность того, что они все белые.

**Тема 3:** «Формула полной вероятности. Формулы Байеса»

**Задания**

1. Вероятность появления успеха в каждом испытании равна 0.3. Тогда вероятность наступления 75 успехов при 200 испытаниях может быть определена с помощью ...
2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

Значения X	-1	0	1	2
Вероятности	0.1	0.3	0.5	0.1

Чему равно математическое ожидание X.

3. Известно, что  $M(X)=2$ ,  $M(Y)=1.5$ . Математическое ожидание величины  $Z=3X-Y+2.5$  равно?



4. Случайную величину  $X$  умножили на  $a$ . Как от этого изменится математическое ожидание?
5. Найти дисперсию суммы двух случайных величин  $D(X+Y)$ .

**Тема 4:** «Предмет математической статистики. Выборка, понятие выборочного метода. Оценки математического ожидания и дисперсии».

**Задания**

1. Для выборки: -7, 2, 4, 0, 3, 2, 1, -5 найти вариационный ряд.
2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=60$  и составлена таблица эмпирического распределения.

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

Тогда несмещенная оценка генеральной средней равна чему?

3. Для статистического распределения выборки выборочное среднее и выборочная дисперсия равны:

варианта $x_j$	-1	1	2	6
частота $n_j$	0,4	0,2	0,3	0,1

4. Дана выборка объема  $n=5$ : -3, -2, 0, 2, 3. Найти выборочное среднее и выборочную дисперсию.
5. Дана выборка: 0, 5, 2, 8, 2, 6, 1, 5. Найти вариационный ряд для этой выборки и его размах.

**Тема 5:** Закон распределения и числовые характеристики дискретной случайной величины.

**Задания**

1. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  числа появления «герба» при четырех бросаниях монеты.
2. Производится беспроигрышная лотерея на 200 выигрышей, из которых 1 выигрыш составляет 100 руб., 5 выигрышей по 20 руб., 10 – по 5 руб., и 184 – по 2 руб. Определить справедливую цену одного билета, рассчитанного так, чтобы сумма выплаченных выигрышей равнялась сумме, вырученной за продажу билетов.
3. Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения:

$X_i$	0,2	0,4	0,6	0,8	1
$P_i$	0,1	0,2	0,4	$p_4$	0,1

Чему равна вероятность  $P_4$ ?

4. Вероятность изготовления нестандартного изделия при некотором технологическом процессе равна 0,06. Если при контроле изделие оказывается нестандартным, дальнейшие испытания прекращаются, а партия задерживается. Если изделие оказывается стандартным, контролер проверяет следующее и т.д., но всего проверяет не более пяти изделий. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $X$  - числа проверяемых изделий.

5. В коробке 7 карандашей, из которых 4 красные. Из этой коробки наудачу извлекаются 3 карандаша. Найти закон распределения случайной величины  $X$ , равной числу красных карандашей в выборке.

**Тема 6:** «Случайная величина. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения случайной величины и ее свойства»

**Задания**

1. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Из этой партии наудачу взято 2 детали. Найти функцию распределения дискретной случайной величины, равной числу стандартных деталей в выборке.

2. Дана функция 
$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0; \\ x^2, & \text{при } 0 < x \leq 2; \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Является ли эта функция функцией распределения некоторой случайной величины?

3. Вес пойманной рыбы подчиняется нормальному закону распределения с параметрами  $a = 375$ ,  $\sigma = 25$ . Найти вероятность того, что вес одной рыбы будет: а) от 300 г. до 425 г; б) не более 450 г; в) больше 300 г.

4. Снайпер стреляет до первого попадания. Вероятность промаха при одном выстреле равна  $p$ . Найти функцию распределения числа промахов.

5. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону, причем  $M(X) = 10$ ,  $D(X) = 4$ . Найти а)  $P(12 < X < 14)$ ; б)  $P(8 < X < 12)$ .

**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 – выработка у студентов методологической направленности, значимой для решения поставленной задачи; формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность выделять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений.

**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, математическая статистика и случайные процессы».

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

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

### **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 и лабораторных 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 (контролируемая компетенция ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)**

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

##### **Вариант №1**

1. В партии из 40 изделий 10 бракованных. Случайным образом отобрано 4 изделия. Какова вероятность того, что они все без брака?
2. Для повышения надежности прибора он дублируется двумя такими же приборами. Надежность (вероятность безотказной работы) каждого прибора равна 0,6. Определить надежность системы, состоящей из этих трех приборов.
3. В магазин поступило 60 пар обуви с одной фабрики, на которой выпускают 90 % обуви отличного качества, и 80 пар обуви с другой фабрики, на которой выпускается 70 % обуви отличного качества. Какова вероятность того, что случайно отобранная покупателем в магазине пара обуви – отличного качества?
4. Построить многоугольник распределения для случайной величины, имеющей биномиальное распределение с параметрами  $n = 7$  и  $p = 0,7$ .
5. Ошибка измерения некоторого расстояния данным прибором – случайная величина, распределенная по нормальному закону с математическим ожиданием 1,3 м и среднеквадратическим отклонением, равным 0,8 м. Найти вероятность того, что отклонение измеренного значения от истинного не превзойдет по абсолютной величине 1,5 м.

##### **Вариант №2**

1. Построить гистограмму и полигон по заданной таблице:

Распределение семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека (цифры условные)

№	Площадь, приходящаяся на одного человека	Число семей с данным размером площади
1	3-5	10
2	5-7	20
3	7-9	40
4	9-11	30
5	11-13	15
	Всего	115

2. Для случайно отобранных семи рабочих стаж работы оказался равным: 10, 3, 5, 12, 11, 7, 9. Чему равен для них средний стаж и чему равен разброс (среднеквадратическое отклонение)?

Выборочная проверка показала, что из 100 изделий 87 удовлетворяют стандарту. Мы хотим быть уверены на 95 %, что не ошибаемся в оценке процента нестандартных

изделий. В каких пределах он находится? Каков должен быть объем выборки, чтобы оценить процент брака с точностью до 0,01?

### Вариант №3

1. Записать плотность распределения случайной величины  $Y = X_1 + 2X_2 + 3$ , если случайные величины  $X_1$  и  $X_2$  имеют нормальное распределение с параметрами 0 и 1, а их коэффициент корреляции  $r_{12} = 1$ .
2. Определить вероятность того, что при подбрасывании игральной кости 120 раз больше 20 раз выпадет 6 очков.
3. Погода в некотором регионе через длительные периоды времени становится то дождливой, то сухой. Если идет дождь, то с вероятностью 0,7 он будет идти на следующий день; если в какой-то день сухая погода, то с вероятностью 0,6 она сохранится и на следующий день. Известно, что в среду погода была дождливая. Какова вероятность того, что она будет дождливой в ближайшую пятницу?
4. На телефонную линию приходят вызовы с интенсивностью 0,8 (вызовов в минуту). Средняя продолжительность разговора 1,5 мин. Все потоки событий – простейшие. Определить вероятность отказа  $P_{отк.}$ .

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 (контролируемая компетенция ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Полный перечень *тестовых заданий* представлен в ЭОИС

<http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=1528>

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

#### Образцы тестовых заданий

1) Разделы математики, на которых базируется «Теория вероятности и математическая статистика и случайные процессы»:

- : методы оптимизации;
- : теория игр;
- +: дискретная математика;
- +: теория алгоритмов.

2) Бросаются две игральные кости. Тогда вероятность того, что сумма выпавших очков будет равна девяти, а разность трем, равна...

- : 1/36;
- : 1/6;
- : 1/9;
- + : 1/18.

Отметьте правильный ответ

3) Среднее арифметическое ряда из 10 чисел равно 15. К этому ряду приписали 37. Среднее арифметическое нового 3 ряда равно:

- : 15
- : 16
- + : 17
- : 18

4) На пяти карточках написаны цифры: 1, 2, 3, 4, 5. Две из них, одна за другой, вынимаются. Какова вероятность того, что число на второй карточке будет больше, чем на первой?

- + : 1/2
- : 1/3
- : 1/4

- :  $1/9$

Отметьте правильный ответ

5) Из урны, содержащей  $a$  белых и  $b$  черных шаров, вынимают один за другим все шары, кроме одного. Какова вероятность того, что последний оставшийся в урне шар будет белым?

- :  $a/b$

+ :  $a/(a+b)$

- :  $a/(a+b+2)$

- :  $a+b/(a+b+2)$  Отметьте правильный ответ

6) Правильным является следующее соотношение

+ :  $D(-2X)=4D(X)$

- :  $D(-2X)=2D(X)$

- :  $D(-2X)=-4D(X)$

- :  $D(-2X)=-2D(X)$

7) К случайной величине  $X$  прибавили постоянную, не случайную величину  $a$ . Как от этого изменится математическое ожидание?

+ : прибавится слагаемое  $a$

- : не изменится

- : умножится на  $a$

- : уменьшится на величину  $a$

8) Для выборки: 4, 2, -7, 0, 3, 2, 1, -5 вариационный ряд следующий:

- : -7, -5, 0, 1, 2, 2, 3, 3

- : -7, 2, 4, 0, 3, 2, 1, -5

- : -7, -5, 0, 1, 2, 2, 3, 4

+ : -7, -5, 0, 1, 2, 3, 4

9) Расстояние  $x_n - x_1$  между крайними элементами вариационного ряда называется ...

- : реализацией

+ : размахом вариационного ряда

- : выборкой

- : выборочной совокупностью

10) Совокупность объектов, из которой производится выборка, называется ... совокупностью.

- + : генеральной
- : выборочной
- : представительной
- : репрезентативной

11) Выборочное среднее и выборочная дисперсия для выборки

объема  $n=5$ : -2, -1, 4, 3, 1 равны:

- :  $\bar{x} = 1$   $D_{\bar{x}} = 29$
- :  $\bar{x} = 2$   $D_{\bar{x}} = 20$
- :  $\bar{x} = 3$   $D_{\bar{x}} = 7$
- + :  $\bar{x} = 1$   $D_{\bar{x}} = 5,2$

12) Критическая область, определяемая неравенством  $K > k_{кр}$ , где  $k_{кр}$  - это положительное число называется...

- : левосторонней критической областью
- : пределом
- : границей
- + : правосторонней критической областью

***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
4	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

### **5.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)**

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

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

#### **Вопросы к зачету**

1. Статистика. Предмет статистики. Основная задача и основной метод статистики.
2. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Статистическая информация и формы ее представления.

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

### **Образцы задач, предлагаемых на зачете.**

1. Построить гистограмму и полигон по заданной таблице:

Распределение семей по размеру жилой площади, приходящейся на  
одного человека (цифры условные)

№	Площадь, приходящаяся на одного человека	Число семей с данным размером площади
1	3-5	10

2	5-7	20
3	7-9	40
4	9-11	30
5	11-13	15
	Всего	115

2. Для случайно отобранных семи рабочих стаж работы оказался равным: 10, 3, 5, 12, 11, 7, 9. Чему равен для них средний стаж и чему равен разброс (среднеквадратическое отклонение)?

3. Выборочная проверка показала, что из 100 изделий 87 удовлетворяют стандарту. Мы хотим быть уверены на 95 %, что не ошибаемся в оценке процента нестандартных изделий. В каких пределах он находится? Каков должен быть объем выборки, чтобы оценить процент брака с точностью до 0,01?

3. Записать плотность распределения случайной величины  $Y = X_1 + 2X_2 + 3$ , если случайные величины  $X_1$  и  $X_2$  имеют нормальное распределение с параметрами 0 и 1, а их коэффициент корреляции  $r_{12} = 1$ .

4. Определить вероятность того, что при подбрасывании игральной кости 120 раз больше 20 раз выпадет 6 очков.

### **Оценочные материалы для промежуточной аттестации.**

#### **Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:**

**«отлично» (26-30 баллов)** – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«хорошо» (21-25 баллов)** – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся 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 70% задач;

**«удовлетворительно» (11-20 баллов)** – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. 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. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно» (менее 10 баллов)** – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

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

**Таблица 11. Распределение баллов текущего и рубежного контроля**

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
<b>1</b>	<b>Посещение занятий</b>	<b>до 10 баллов</b>	<b>до 3 б.</b>	<b>до 3 б.</b>	<b>до 4 б.</b>
<b>2</b>	<b>Текущий контроль:</b>	<b>до 30 баллов</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>
	<b>Ответ на 5 вопросов</b>	<b>от 0 до 15 б.</b>	<b>от 0 до 5 б.</b>	<b>От 0 до 5 б.</b>	<b>От 0 до 5 б.</b>
	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.
	<b>Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад)</b>	<b>от 0 до 15 б.</b>	<b>от 0 до 5 б.</b>	<b>от 0 до 5 б.</b>	<b>от 0 до 5 б.</b>
<b>3</b>	<b>Рубежный контроль</b>	<b>до 30 баллов</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>
	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>
<b>4</b>	<b>Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»</b>	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.
<b>5</b>	<b>Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»</b>	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б.	менее 23 б.	менее 24 б.
<b>6</b>	<b>Третий этап (высокий уровень) – оценка «отлично»</b>	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б.	не менее 24 б.

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

Максимальная сумма (100 баллов), 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 3 семестре является экзамен.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2. В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания. (по желанию автора при необходимости)

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

#### ***Критерии оценки качества освоения дисциплины***

***Оценка «отлично»– от 91 до 100 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

***Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов*** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

**Таблица 12. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ОПК-1 представлены в таблице ниже.

Наименование компетенции	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-1:</b> Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	<b>ОПК-1.1</b> Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы. <b>Знать:</b> - базовые понятия, аксиомы, теоремы, соответствующие определенной предметной области; - общие закономерности основных разделов математики.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1., вопросы к теме 1-2); типовые тестовые задания (раздел 5.2.2., №1-8 и др.); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3., №№1-15 и др.) Типовые оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1.2, задания к теме 1-3)
		Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящийся к данной компетенции. <b>Уметь:</b> - сопоставлять терминологию и методологию исследования отдельным предметным областям; - выявлять общие формы и закономерности в рамках предметных областей.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1., вопросы к теме 1,3); типовые тестовые задания (раздел 5.2.2., №3-7 и др.); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3., №№3-17 и др.)
		Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения их, демонстрировать, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся демонстрирует деятельность (способы деятельности). Способен отбирать и интегрировать имеющиеся	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1., вопросы к теме 2); типовые тестовые задания (раздел 5.2.2., №5-9 и др.); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3., №№6-23 и др.) Типовые оценочные

		<p>знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследования классических задач базовых разделов математики;</li> <li>- навыками анализа общих форм и закономерностей отдельной предметной области.</li> </ul>	<p>материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1.2, задания к теме 2-5)</p>
	<p><b>ОПК-1.2</b></p> <p>Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые понятия, аксиомы, теоремы, соответствующие определенной предметной области;</li> <li>- общие закономерности основных разделов математики.</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1., вопросы к теме 1-2);</p> <p> типовые тестовые задания (раздел 5.2.2., №1-8 и др.);</p> <p> типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3., №№1-15 и др.)</p> <p>Типовые оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1.2, задания к теме 1-3)</p>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сопоставлять терминологию и методологию исследования отдельным предметным областям;</li> <li>- выявлять общие формы и закономерности в рамках предметных областей.</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1., вопросы к теме 1,3);</p> <p> типовые тестовые задания (раздел 5.2.2., №3-7 и др.);</p> <p> типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3., №№3-17 и др.)</p>
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследования классических задач базовых разделов математики;</li> <li>- навыками анализа общих форм и закономерностей отдельной предметной области.</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1., вопросы к теме 2);</p> <p> типовые тестовые задания (раздел 5.2.2., №5-9 и др.);</p> <p> типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3., №№6-23 и др.)</p> <p>Типовые оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1.2, задания к теме 2-5)</p>

	<b>ОПК-1.3</b> Способен применить навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> - базовые понятия, аксиомы, теоремы, соответствующие определенной предметной области; - общие закономерности основных разделов математики.	Типовые оценочные материалы для устного опроса ( <i>раздел 5.1.1., вопросы к теме 1-2</i> ); типовые тестовые задания ( <i>раздел 5.2.2., №1-8 и др.</i> ); типовые оценочные материалы к экзамену ( <i>раздел 5.3., №№1-15 и др.</i> ) Типовые оценочные материалы для самостоятельной работы ( <i>раздел 5.1.2, задания к теме 1-3</i> )
		<b>Уметь:</b> - сопоставлять терминологию и методологию исследования отдельным предметным областям; - выявлять общие формы и закономерности в рамках предметных областей.	Типовые оценочные материалы для устного опроса ( <i>раздел 5.1.1., вопросы к теме 1,3</i> ); типовые тестовые задания ( <i>раздел 5.2.2., №3-7 и др.</i> ); типовые оценочные материалы к экзамену ( <i>раздел 5.3., №№3-17 и др.</i> )
		<b>Знать:</b> - базовые понятия, аксиомы, теоремы, соответствующие определенной предметной области; - общие закономерности основных разделов математики.	Типовые оценочные материалы для устного опроса ( <i>раздел 5.1.1., вопросы к теме 2</i> ); типовые тестовые задания ( <i>раздел 5.2.2., №5-9 и др.</i> ); типовые оценочные материалы к экзамену ( <i>раздел 5.3., №№6-23 и др.</i> ) Типовые оценочные материалы для самостоятельной работы ( <i>раздел 5.1.2, задания к теме 2-5</i> )



Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить:

- Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1.1);
- Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования (ОПК-1.2)
- Способен применить навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности (ОПК-1.3)

## **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>.
2. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)

### **7.2. Основная литература**

1. Дерр, В. Я. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Я. Дерр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 596 с. — ISBN 978-5-8114-6515-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159475>
2. Боровков, А. А. Математическая статистика : учебник для вузов / А. А. Боровков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-7677-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164711>
3. Свешников, А. А. Прикладные методы теории вероятностей : учебник / А. А. Свешников. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1219-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168385>
4. Буре, В. М. Теория вероятностей и вероятностные модели : учебник / В. М. Буре, Е. М. Парилина, А. А. Седаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-3168-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108328>
5. Кирьянова Л.В. Теория случайных процессов: курс лекций / Л.В. Кирьянова, А.Ю. Лемин, Т.А. Мацевич. - М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 96 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62635.html>. ЭБС «IPRbooks»

### **7.3. Дополнительная литература**

1. Климов Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник/ Климов Г.П. - М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

- 2011.- 368 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13115.html>. ЭБС «IPRbooks»
2. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник/ Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В.- М.: Дашков и К, 2014.- 473 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4444.html>. ЭБС «IPRbooks»
  3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для втузов. -11-е изд.,перераб. - М.: Высшее образование, 2008. -404с. -(7 экз.)
  4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для втузов.-8-е изд., стереотип -М.: Высшая школа,2003.-405с. (27 экз.).
  5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебник.-6-е изд., доп -М.: Высшая школа,2002.-405с. (11 экз.)
  6. Коршунов Д.А. Сборник задач и упражнений по теории вероятностей: Учебное пособие/ Д.А. Коршунов, С.Г. Фосс, И.М. Эйсымонт.- СПб.: Лань,2004.-192с. (79 экз.)
  7. Теория вероятностей и математическая статистика.: Учебное пособие/ Сост: В.А. Ватутин, Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев.-2-е изд., испр.- М.: Дрофа,2003.-328с. (10 экз.)

#### **7.4 Периодические издания**

1. Журнал «Математическое моделирование»
2. Журнал «Информатика и управление»

#### **7.5. Интернет-ресурсы**

3. <http://www.dvo.sut.ru/libr/ite/079/index.htm>
4. [http://window.edu.ru/window/catalog?p\\_rubr=2.1.6](http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.1.6)
5. <http://www.fepo.ru/>
6. <http://festival.1september.ru/subjects/11/>
7. <http://fcior.edu.ru/>
8. <http://www.yandex.ru/>
9. <http://www.rambler.ru/>
10. <http://www.taurion.ru/>
11. <http://olymp.mephi.ru/main/>

#### **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 задач прикладной математики.

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических 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 семинарскому занятию необходимо прочитать 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 занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

#### **7.7 Методические указания по проведению различных 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 занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 35,4 % (в том числе лекционных занятий – 33,3%, практических занятий – 66,7%), доля самостоятельной работы – 45,8 %. Соотношение лекционных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

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 по изучению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»***

Цель курса «Теория вероятностей и математическая статистика» -ознакомление студентов с основами теории вероятностей и математической статистикой, а также с вероятностными методами исследования математических моделей.

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 семинаров, написания учебных работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим 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, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским 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. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

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

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей.

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. 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:

1. 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.
2. Прием 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.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому 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 экзамену 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:***

Зачет в 4-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических 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.

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

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

На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

#### ***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.

#### **Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2021-2022 уч.г.)**

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	«Web of Science» (WOS)	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Компания Thomson Reuters <b>Сублицензионный договор</b> № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ

2.	<b>Sciverse Scopus</b> издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus. com</a>	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» <b>Сублицензионн ый договор</b> № Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP- адресам КБГУ
3.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностраннх и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ»	Полный доступ
4.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно- аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2021 от 12.07.2021 г. Активен до 01.08.2022г.	Авторизованн ый доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
5.	<b>ЭБС «Консультан т студента»</b>	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studme dlib.ru</a> <a href="http://www.medcoll&lt;br/&gt;egelib.ru">http://www.medcoll egelib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор</b> <b>№310СЛ/08-2021</b> От 30.09.2021 г. Активен до 30.09.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	<b>«Электронна я библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультан т студента»)</b>	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studme dlib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор</b> <b>№288СЛ/04-2021</b> От 20.04.2021 г. Активен до 20.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)



7.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №12ЕП/223</b> от 09.02.2021 г. Активен до 28.02.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» <b>Договор №101/НЭБ/1666-п</b> от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
9.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) <b>Договор №7821/21</b> от 02.04.2021 г. Активен до 02.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №192/ЕП-223</b> От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
11.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b> Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование, позволяющее наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

**зарубежное лицензионное программное обеспечение:**

№	Производитель	Наименование	Лицензии	№ договора на 2020 год	№ договора на 2021 год
1.	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №10/ЭА-223
2.	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №10/ЭА-223
3.	MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №10/ЭА-223
4.	MSAcademicEES	WINEDUperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES (Корпоративная подписка на продукты Windows операционная система и офис)	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №10/ЭА-223
5.	StatSoft	Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №15/ЭА-223
6.	Mathlab/Simulink	ТАН-25	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №80/ЕЛ-223
7.	Embarcadero	RAD Studio Architect Concurrent AcademicEdition 1 Year Term License	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №15/ЭА-223
8.	AdobeCreativeCloud	Adobe Creative Cloud for Teams – All Apps. Лицензии Education Device license для образовательных организаций	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №15/ЭА-223
9.	Sketchup	SketchUp Pro 2020 - License for Education -- LAB for 1 year.	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №15/ЭА-223
10.	PTC	Mathcad Education - University Edition Subscription (50 pack)	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №15/ЭА-223
11.	Corel	CorelDRAW Graphics Suite	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №15/ЭА-223

№	Производитель	Наименование	Лицензии	№ договора на 2020 год	№ договора на 2021 год
12.	ABBYY	ABBYY FineReader	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223

***Зарубежное программное обеспечение (свободно распространяемое)***

№	Производитель	Наименование	Лицензии
1.		Web Browser - Firefox	Бесплатно
2.		AtomEditor	Бесплатно
3.		Python	Бесплатно
4.	IBM	Eclipse	Бесплатно
5.	Фирма Sun Microsystems	Apache OpenOffice	Бесплатно

***Российское лицензионное программное обеспечение:***

№	Производитель	Наименование	Лицензии	№ договора на 2020 год	№ договора на 2021 год
1.	Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223
2.	DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления на 12 мес., 200 ПК, продление	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	-
3.		Антиплагиат ВУЗ	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223

***Российское программное обеспечение (свободно распространяемое)***

№	Производитель	Наименование	Комментарии	Сроки лицензии
1.	StarForce Technologies, Россия, Москва	Foxit PDF Reader	для просмотра электронных документов в стандарте PDF	Бесплатно
2.	Россия	7zip	Архиватор	Бесплатно

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

Для обучающихся 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 невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене 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 обучающемуся 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, объекты 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 обучающегося экзамен проводится в устной форме.

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

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене 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);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене 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/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных

функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»  
по направлению подготовки 03.03.02 – Физика  
(профиль: *Физика конденсированного состояния вещества*) на 2021/2022 учебный год

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

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Прикладной математики и информатики, протокол № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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