

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-  
БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ Р.Ш.Тешев.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института физики и математики

\_\_\_\_\_ Б.И.Кунижев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.05.05 «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

11.03.01 Радиотехника

(код и наименование направления подготовки)

Компьютерная электроника и информационные технологии

(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нальчик, 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.3.4 «Теория вероятностей и математическая статистика» /сост. Кармоков М. М.. Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2017.. - 21с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины из вариативной части БЛОКА 1 студентам очной формы обучения направления 03.03.03 Радиофизика.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 19 сентября 2017 г. N 931(ред. от 08.02.2021, зарегистрировано в Минюсте РФ 12.10.2017г. Регистрационный N 48534)

Составитель \_\_\_\_\_ М.М. Кармоков

© Кармоков М.М., 2021  
© ФГБОУ ВО КБГУ, 2021

## Содержание

	стр.
1 Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3 Требования к результатам освоения дисциплины .....	4
4 Содержание и структура дисциплины .....	5
4.1 Содержание дисциплины .....	5
4.2 Структура дисциплины .....	6
4.3 Лекции.....	6
4.4 Практические занятия .....	7
4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	8
5 Образовательные технологии.....	11
6 Фонд оценочных средств для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	12
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	18
7.1 Основная литература.....	18
7.2 Дополнительная литература.....	19
7.3 Периодические издания.....	19
7.4 Интернет-ресурсы.....	19
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.(модуля) .....	20

## 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 вариативную часть БЛОКА 1. Она базируется на «Математическом анализе», «Алгебре и геометрии» 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):

Коды	Содержание компетенций
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
<b>ОПК-1</b>	Способностью использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.
<b>ОПК-Б.1.1</b>	Способностью определять математический аппарат для решения задач инженерной деятельности.

<b>ОПК-Б.1.2</b>	Способностью демонстрировать возможности использования теоретических знаний в области естественных наук для решения задач теоретического и прикладного характера.

ОПК-Б.1.3 Способностью применять фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы для решения задач в области профессиональной деятельности.

### **В результате освоения студенты должны**

#### ***Знать:***

- элементарную теорию вероятностей;
- математические основы теории вероятностей;
- статистические методы оценки параметров распределения;
- методы обработки экспериментальных данных.

#### ***Уметь:***

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

#### ***Владеть:***

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

## **4 Содержание и структура дисциплины**

### **4.1. Содержание дисциплины**

**Таблица 1.**

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение в теорию вероятностей	Основные понятия теории вероятностей. Условные вероятности. Случайные величины и законы их распределения. Числовые характеристики случайных величин.	Коллоквиум Тестирование Контрольная работа
2	Многомерные распределения и предельные теоремы	Многомерные случайные величины. Многомерные распределения. Предельные теоремы теории вероятностей. Введение в теорию случайных процессов.	Коллоквиум Тестирование Контрольная работа
3	Элементы математической статистики	Понятие выборки. Построение точечных и интервальных оценок. Проверка статистической гипотезы. Исследование связей между	Коллоквиум Тестирование Контрольная работа

		величинами.	
--	--	-------------	--

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (101 час)

## 4.2 Структура дисциплины

**Таблица 2.**

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	семестр – 3	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	101	101
Контактная работа (в часах):	51	51
<i>Лекции (Л)</i>	34	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	17	17
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		
Самостоятельная работа (в часах):	48	48
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа (К)		
Самостоятельное изучение разделов		
Самоподготовка		
Курсовая работа (КР)		
Курсовой проект (КП)		
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	2	2
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

## 4.3. Лекции

1. Лекция №1. Введение. Стохастический эксперимент, пространство элементарных исходов, событие, вероятность события. Операции над событиями. Классическое определение вероятности. Аксиоматика теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей.
2. Лекция №2. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3. Лекция №3. 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. Лекция №4. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины. Медиана и мода случайной величины. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение случайной величины. Моменты случайной величины. Квантиль распределения случайной величины.
5. Лекция №5. Многомерные случайные величины. Система случайных величин, функция распределения системы случайных величин. Числовые характеристики зависимости (ковариация, корреляция). Функции нескольких случайных аргументов. Распределение суммы независимых случайных величин.
6. Лекция №6. Многомерные распределения. Двумерное нормальное распределение. Распределение хи-квадрат, Стьюдента, Снедекора-Фишера. Полиномиальное распределение.

7. Лекция №7. Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Характеристические функции случайных величин. Центральная предельная теорема.
8. Лекция №8. Понятие о случайном процессе. Цепи Маркова. Марковский процесс с дискретным временем. Пуассоновский процесс. Процесс «гибели и размножения».
9. Лекция №9. Некоторые непрерывные законы распределения и их числовые характеристики: Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение.
10. Лекция №10. Понятие выборки. Построение по выборке графиков. Построение точечных оценок с помощью метода моментов. Вычисление эмпирических моментов.
11. Лекция №11. Распределение выборочного среднего. Распределение выборочной дисперсии. Интервальная оценка для математического ожидания.
12. Лекция №12-13. Понятие доверительного интервала. Доверительный интервал для математического ожидания. Доверительный интервал для дисперсии. Оценка требуемого объема выборки. Односторонние доверительные интервалы.
13. Лекция №14-15. Проверка статистической гипотезы. Сравнение двух генеральных средних.
14. Лекция №16-17. Метод наименьших квадратов. Эмпирический коэффициент корреляции.

#### 4.4. Практические занятия

№	№ раздела	Наименование практических работ	Колич. часов
1.	1	Практическая работа №1. Общие правила комбинаторики. Сочетание, размещение, перестановки. Классическое определение вероятностей.	1
2.	1	Практическая работа №2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	1
3.	1	Практическая работа №3. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	2
4.	1	Практическая работа №4. Случайная величина. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения случайной величины и ее свойства.	1
5.	1	Практическая работа №5. Распределения дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Примеры расчетов числовых характеристик.	2
6.	1	Практическая работа №6. Распределения непрерывных случайных величин. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Примеры расчетов числовых характеристик.	1
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.	2
8.	3	Практическая работа №8. Предмет математической статистики. Выборка, понятие выборочного метода. Оценки математического ожидания и дисперсии.	1

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.	2
10	3	Практическая работа №10. Интервальные оценки параметров распределения. Метод доверительных интервалов. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной случайной величины.	2
11	3	Практическая работа №11. Метод наименьших квадратов. Эмпирический коэффициент корреляции.	2
Итого:			17

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

**Самостоятельная работа** должна занимать одно из ведущих мест в учебной деятельности студентов. Она должна быть осознана студентами как свободная по выбору, внутренне мотивированная деятельность. Наличие самостоятельной работы студентов является одним из важнейших средств формирования способностей самостоятельно добывать, перерабатывать и практически применять знания.

Самостоятельная работа студентов (СРС) имеет целью научить студента осмысленно и самостоятельно пользоваться оптимальными методами при принятии решений. Заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. Должны сочетаться два основных направления организации самостоятельной работы студентов:

- 1) самостоятельная работа в процессе аудиторных занятий, опирающаяся на использование методик и форм организации аудиторных занятий, способных обеспечить высокий уровень самостоятельности студентов и улучшение качества подготовки;
- 2) самостоятельная работа во внеаудиторное время, основным принципом организации которой является перевод всех студентов на индивидуальную работу с переходом от формального выполнения определенных заданий при пассивной роли студента к познавательной активности с формированием собственного мнения при решении поставленных проблемных вопросов и задач.

При проведении самостоятельной работы необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения индивидуальных заданий, поэтому при выполнении работы необходимо:

- 1) провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы;
- 2) проверить готовность этапов выполнения работ, подготовленных студентом дома;
- 3) оценить работу студента;



4) проверить и выставить оценку за отчет.

#### **4.5.1. Методические рекомендации по организации СРС**

Поскольку основная задача «Теории вероятностей и математической статистики» как и любой другой дисциплины, заключается в формировании специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности, необходимо перевести студента из пассивного потребителя знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. Самостоятельная работа студентов (СРС) должна стать основой образовательного процесса.

В широком смысле под самостоятельной работой следует понимать совокупность всей самостоятельной деятельности студентов как в учебной аудитории, так и вне ее, в контакте с преподавателем и в его отсутствии. Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

Границы между этими видами работ достаточно размыты, а сами виды самостоятельной работы пересекаются. Таким образом, самостоятельная работа студентов может быть как в аудитории, так и вне ее.

Для активного владения знаниями в процессе аудиторной работы необходимо, по крайней мере, понимание учебного материала, а наиболее оптимально творческое его восприятие. Распространено формальное отношение к выполнению работы, к списыванию и несамостоятельному выполнению домашних заданий, а так же списывание и шпаргалки на контрольных мероприятиях. Этому должна противостоять индивидуализация заданий, выполняемых как в аудитории, так и в не ее, постоянное их обновление.

Цель СРС – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Решающая роль в организации СРС принадлежит преподавателю, который должен работать не со студентом “вообще”, а с конкретной личностью, с ее сильными и слабыми сторонами, индивидуальными способностями и наклонностями.

Чтобы развить положительное отношение студентов к внеаудиторной СРС, следует на каждом ее этапе разъяснять цели работы, контролировать понимание этих целей студентами, постепенно формируя у них умение самостоятельной постановки задачи и выбора цели.

По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем занятии по разделу подвести итоги его изучения, обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку. Результаты выполнения этих заданий повышают оценку уже в конце семестра, на зачетной неделе, т.е. рейтинговая оценка на начало семестра ставится по текущей работе только, а рейтинговая оценка на конец зачетной недели учитывает все дополнительные виды работ.

Выполнение СРС на занятиях с проверкой результатов преподавателем приучает студентов более глубоко усваивать изучаемый материал, меняет у студентов отношение к лекциям, так как без понимания теории предмета трудно рассчитывать на успех в решении задачи. Это улучшает посещаемость лекционных занятий.

Разработка комплекса методического обеспечения учебного процесса по дисциплине является важнейшим условием эффективности самостоятельной работы студентов. К такому комплексу относятся тексты лекций, учебные пособия, банки заданий и задач, информационные базы дисциплины или группы родственных дисциплин и другое. Это позволяет организовать проблемное обучение, в котором студент является равноправным участником учебного процесса.

Результативность самостоятельной работы студентов во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Используются следующие виды контроля:

- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на занятиях;
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде экзамена;
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

Компьютерный тестовый контроль знаний и умений студентов отличается объективностью, экономит время преподавателя, в значительной мере освобождает его от рутинной работы и позволяет в большей степени сосредоточиться на творческой части преподавания, обладает высокой степенью дифференциации испытуемых по уровню знаний и умений и очень эффективен при реализации рейтинговых систем. Тестирование помогает преподавателю выявить структуру знаний студентов и на этой основе переоценить методические подходы к обучению по дисциплине, индивидуализировать процесс обучения. Весьма эффективно использование тестов

непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам проверяет свои знания.

#### 4.5.2. Виды и тематика внеаудиторной самостоятельной работы студентов

##### Виды, формы и объемы организуемой самостоятельной работы студентов без участия преподавателя

- Изучение теоретического и методического материала;
- Подготовка к аудиторным занятиям;
- Исследование конкретно поставленной задачи.

##### Виды, формы и объемы организуемой самостоятельной работы студентов с участием преподавателя

- Консультации по лекциям;
- Консультации по текущему выполнению задач для самостоятельного решения;
- Консультации по темам для самостоятельного изучения.

##### Темы для самостоятельного изучения студентами

№ Раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Схема Бернулли. Теоремы Пуассона, Муавра-Лапласа	4
2	Распределения случайных величин. Распределения Стьюдента, Пирсона	6
3	Многомерные случайные величины и их распределения	4
4	Числовые характеристики меры связи случайных величин. Ковариационная матрица	6
5	Предельные теоремы теории вероятностей. Центральная предельная теорема и ее применения	4
6	Цепи Маркова. Случайные процессы	6
7	Точечные методы оценки параметров распределения. Методы минимакса, наименьших абсолютных отклонений	4
8	Общий подход к доверительному оцениванию	4
9	Проверка статистических гипотез. Методы построения критериев проверки	4
10	Применение метода статистических испытаний	6
Итого:		48

#### 5. Образовательные технологии

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» состоит: из лекционной части; практических работ, выполняемых в аудитории; самостоятельных занятий для подготовки к практическим занятиям, овладения материалом и освоения дополнительной литературы.

Блок «самостоятельная работа» включает в себя индивидуальные задания, компьютерные тесты для самоконтроля, консультации.

Для проведения лекции используются технологии проблемного обучения, целью которых являются усвоение теоретических знаний, развитие мышления, формирование профессионального интереса к будущей деятельности. Формы и методы обучения:

мультимедийные лекция-объяснение, лекция- визуализация, с привлечением формы тематической дискуссии, беседы, анализа конкретных ситуаций.

Для проведения практических занятий используются технологии проблемного, модульного, дифференцированного и активного обучения, деловой игры, целью которых являются развитие творческой и познавательной самостоятельности, обеспечение индивидуального подхода с учетом базовой подготовки. Организация активности студентов, обеспечение личностно деятельного характера усвоения знаний, приобретения навыков, умений. Формы и методы обучения: Индивидуальный темп обучения. Инновационные интерактивные методы в обучении. Постановка проблемных познавательных задач. Методы активного обучения: «круглый стол», игровое производственное проектирование, анализ конкретных ситуаций.

Для организации самостоятельной работы используются технологии концентрированного, модульного, дифференцированного обучения, целью которых являются развитие познавательной самостоятельности, обеспечение гибкости обучения, развитие навыков работы с различными источниками информации, развитие умений, творческих способностей. Формы и методы обучения: индивидуальные, групповые, интерактивные (в режимах on-line и off-line).

Активные и интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

**Таблица 5.**

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество Часов
4	Л	Лекции с использованием интерактивной доски с применением мультимедийных презентаций.	8
	ПР	Использование интерактивной доски и компьютерного класса для проведения практических занятий.	
Итого:			8

## 6. Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов (табл.6) их формирования в процессе освоения образовательной программы

Способностью использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности. (ОПК - 1);

Способностью определять математический аппарат для решения задач инженерной деятельности. (ОПК –Б.1.1).

Способностью демонстрировать возможность использования теоретических знаний в области естественных наук для решения задач теоретического и прикладного характера.(ОПК-Б.1.2.).

Способностью применять фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы для решения задач в области профессиональной деятельности.(ОПК-Б.1.3).

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования приведены в *таблицах 6, 7 и 8*.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы по темам для контрольного опроса

##### Тема: «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 достоверное событие?
6. Что такое невозможное событие?
7. Что такое тождественные события?
8. Что такое произведение двух событий?
9. Что такое сумма двух событий?
10. Что такое противоположное событие?
11. Что такое несовместные события?
12. Что такое полная группа событий?
13. Что такое вероятность события?
14. Перечислите свойства вероятности события.
15. Дайте классическое определение вероятности.
16. Сформулируйте теорему сложения вероятностей.
17. Что такое условная вероятность?
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: «Многомерные распределения и предельные теоремы»**

53. Что такое случайный вектор или  $n$ -мерная случайная величина?
54. Что такое дискретный случайный вектор?
55. Что такое непрерывный случайный вектор?
56. Функция распределения двумерной случайной величины  $(X, Y)$ .
57. Что такое плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины?
58. Закон распределения дискретного случайного вектора  $(X, Y)$ .
59. Что такое условная функция распределения случайной величины  $X$  при условии  $B$ ?
60. Что такое условная плотность распределения компонент непрерывного случайного вектора  $(X, Y)$ ?
61. Что такое условное распределение компонент дискретного случайного вектора  $(X, Y)$ ?
62. Что такое ковариация случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
63. Какие случайные величины называются независимыми?
64. Что такое коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
65. Какие случайные величины называются некоррелированными?
66. Что такое положительная корреляция случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
67. Что такое отрицательная корреляция случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
68. Композиция (или свертка) плотностей распределения.
69. Правило композиции нормальных распределений.
70. Теорема Крамера.
71. Что такое сходимость по вероятности?
72. Теорема Бернулли.
73. Теорема Хинчина.
74. Что такое характеристическая функция случайной величины  $X$ ?
75. Теорема Муавра-Лапласа.
76. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых.
77. Что такое случайный процесс?

78. Что такое случайный процесс с дискретным временем?
79. Что такое случайный процесс с непрерывным временем?
80. Что такое случайный процесс с дискретными значениями?
81. Что такое случайный процесс с непрерывными значениями?
82. Что такое Марковский случайный процесс?
83. Что такое цепь Маркова?
84. Что такое плотность вероятности перехода?
85. Что такое пуассоновский процесс?

**Тема: «Элементы математической статистики»**

86. В чем состоит суть метода сплошных наблюдений?
87. В чем состоит суть выборочного метода?
88. Что такое непрерывно распределенная величина?
89. Что такое генеральная совокупность?
90. Что такое выборка (выборочная совокупность)?
91. Что такое репрезентативная выборка?
92. Что такое повторная выборка (выборка с возвратом)?
93. Что такое бесповторная выборка (выборка без возврата)?
94. Что такое вариационный ряд?
95. Что такое накопленная частота?
96. Что такое накопленная относительная (эмпирическая) частота значения  $x$ ?
97. Что такое частота варианта?
98. Что такое размах вариационного ряда?
99. Что такое относительная (эмпирическая) частота значения  $x_i$ ?
100. Что такое группировка?
101. Что такое интервальный вариационный ряд?
102. Что такое таблица статистического распределения выборки?
103. Что такое полигон для дискретных вариационных рядов?
104. Что такое полигон для интервальных вариационных рядов?
105. Что такое гистограмма?
106. Что такое кумулята?
107. Что такое мода?
108. Что такое мода?
109. Что такое медиана?
110. Что означает сходимость случайной величины по вероятности к некоторому значению?
111. Что такое статистика?
112. Что такое точечная оценка параметра?
113. Что такое состоятельная оценка параметра?
114. Что такое несмещенная оценка параметра?
115. Метод моментов.
116. Что называется доверительным интервалом с уровнем доверия  $\beta$ ?
117. Что такое критическая область?
118. Что такое критическая область?
119. Что такое уровень значимости?
120. Что такое область допустимых значений?
121. Что такое критические значения?
122. Что такое квантиль уровня  $p$  величины  $\xi$ , имеющей плотность распределения  $f(x)$ ?
123. Что такое ошибка первого рода?
124. Что такое ошибка второго рода?
125. Что такое мощность критерия?
126. Что такое функция правдоподобия?
127. Что такое отношение вероятностей  $L_n$ ?



126. Что такое метод последовательного анализа?

**Типовые контрольные задания по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для проверки освоения пройденного материала по темам**

**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 превысит по абсолютной величине 1,5 м.

**Вариант №2**

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 дождливой. 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  $P_{отк}$ .

**Вариант №3**

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?

**6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

***Перечень оценочных средств сформированности компетенции***

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Вид комплектации оценочным средством в ФОС
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Комплект вопросов для устного опроса студентов. Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Перечень тем для контрольных работ Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Выполнение домашнего задания	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу.	Комплект заданий для выполнения работы по разделу.

***Макеты методических материалов, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности***

**Макет оформления вопросов для коллоквиумов**

Название кафедры

**Вопросы для коллоквиумов, собеседования** по дисциплине:

**Раздел** .....

1 .....

2 .....

...

.....

n .....

**Раздел** .....

1 .....

2 .....  
...  
.....  
n .....

### Макет оформления комплекта заданий для контрольной работы

Название кафедры

**Комплект заданий для контрольной работы** по дисциплине:

**Тема** .....

**Вариант 1** .....

Задание 1 .....

...

Задание n .....

**Вариант 2** .....

Задание 1 .....

...

Задание n .....

**Тема** .....

**Вариант 1** .....

Задание 1 .....

...

Задание n .....

**Вариант 2** .....

Задание 1 .....

...

Задание n .....

### Макет оформления экзаменационного билета

Кабардино-Балкарский государственный университет им.Х.М.Бербекова

Институт физики и математики

Кафедра прикладной математики и информатики

Экзаменационный билет №

Дисциплина -

Курс -

Направление подготовки -

1.

2.

09 сентябрь 2017

Зав. кафедрой

(Ф.И.О)

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Горелик В.А. Теория принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов / В.А. Горелик. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 152 с. — 978-5-4263-0428-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72518.html>

2. Кирьянова Л.В. Теория случайных процессов [Электронный ресурс] : курс лекций / Л.В. Кирьянова, А.Ю. Лемин, Т.А. Мацевич. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 96 с. — 978-5-7264-1421-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62635.html>

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Семаков С.Л. Элементы теории вероятностей и случайных процессов.- М.:ФИЗМАТЛИТ, 2011г.-322стр.
2. Свешников А.А Прикладные методы вероятностей -М.: Лань, 2012г.- 480стр.
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика – М. , 2006.
4. Захарова А.Е., Высочанская Ю.М. Элементы теории вероятностей, комбинаторики и статистики в основной школе. -М.: Бином .Лаборатория знаний, 2011 г.-135стр.
5. Пугачев В.С. "Теория вероятностей и математическая статистика". -М.: Наука, 1979 г.
6. Гмурман В.Е." Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике". -М.: Высшая школа, 1975 г.
7. Зубков А.М., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. "Сборник задач по теории вероятностей". -М.: Наука, 1989 г.

### **7.3. Периодические издания**

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

### **7.4. Интернет-ресурсы**

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

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

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и

нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная обеспечивают доступ обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", и отвечает техническим требованиям, как на территории КБГУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

КБГУ имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Институт располагает компьютерными классами, оснащенными современным компьютерным оборудованием, объединенным в локальную сеть, с выходом в Интернет. Поддерживается собственный сайт [www.bio.kbsu.ru](http://www.bio.kbsu.ru). электронная почта.

КБГУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, которые ежегодно обновляются.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов, обучающихся по программе аспирантуры.

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).