

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Теория вероятностей и математическая статистика Б2.Б.2

Направление подготовки: 090900.62 - Информационная безопасность

Профиль подготовки: Информационная безопасность автоматизированных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Халиуллин С.Г. , Джунгурова Ольга Александровна

**Рецензент(ы):**

Ишмухаметов Ш.Т.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Халиуллин С.Г. кафедры математической статистики отделение прикладной математики и информатики, Samig.Haliullin@kpfu.ru ; Джунгурова Ольга Александровна

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является систематическое изучение методов теории вероятностей и математической статистики, которые используются в качестве математических моделей широкого круга процессов физики, техники, экономики и других разделов естествознания. Особое внимание уделяется вероятностным моделям реальных явлений и статистическим методам идентификации этих моделей.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.2 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 090900.62 Информационная безопасность и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Данная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам.

Читается на 2 курсе в 3 семестре для студентов обучающихся по направлению "Фундаментальная информатика и информационные технологии".

Изучение основывается на результатах изучения дисциплин "Алгебра и геометрия", "Математический анализ 1", "Математический анализ 2", "Дифференциальные и разностные уравнения".

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-11 (общекультурные компетенции)	способность к саморазвитию, самореализации, приобретению новых знаний, повышению своей квалификации и мастерства
ОК-12 (общекультурные компетенции)	способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, определять пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков
ОК-8 (общекультурные компетенции)	способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, владеть культурой мышления
ОК-9 (общекультурные компетенции)	способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссию
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать основные естественнонаучные законы, применять математический аппарат в профессиональной деятельности, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации, проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности, в том числе в глобальных компьютерных сетях
ПК-20 (профессиональные компетенции)	способность применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений
ПК-22 (профессиональные компетенции)	способность проводить эксперименты по заданной методике, обработку результатов, оценку погрешности и достоверности их результатов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные принципы построения вероятностных моделей и методов принятия статистических решений

2. должен уметь:

- ориентироваться в классических и современных методах доказательства предельных теорем теории вероятностей и выводе распределения статистик - функций отклонение выборочных данных

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями, связанными с основными законами теории вероятностей и теории статистического вывода

- навыками построения вероятностных моделей реальных явлений и навыки обработки статистических данных

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Элементарная теория вероятностей Исторические корни теории вероятностей и ее гносеология. Пространство элементарных исходов. Распределение вероятностей на конечных или счетных пространствах элементарных исходов. Построение вероятностной модели. Понятие события и вычисление его вероятности. Гипергеометрическое распределение вероятностей.	3		2	0	3	домашнее задание
2.	Тема 2. Вероятностное пространство Булева алгебра событий. Вероятностная интерпретация теоретико-множественных операций. Несовместные события. Булева сигма-алгебра. Определения измеримого и вероятностного пространств. Определения события как измеримого множества.	3		4	0	3	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Условная вероятность и независимость событий Независимость двух событий. Несовместность и независимость. Независимость семейства событий. Попарная независимость и независимость в совокупности. Независимость сигма-подалгебр. Биномиальное распределение вероятностей. Аппроксимация гипергеометрического распределения биномиальным распределением.	3		2	0	3	контрольная работа
4.	Тема 4. Случайные величины и функции распределения Случайные величины на вероятностном пространстве и распределение случайной величины, индуцированное распределение на этом пространстве. Функция распределения. Единственность определения распределения на борелевской прямой с помощью функции распределения.	3		4	0	3	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Построение вероятностных моделей с помощью функций распределения. Гипергеометрическое распределение $GG(N, M, n)$ . Биномиальное распределение $B(n, p)$ . Равномерное распределение $U(a, b)$ на отрезке $[a, b]$ . Показательное распределение. Геометрическое распределение $Geo(p)$ . Показательное распределение как предел аппроксимация геометрического при малом $p$ .	3		4	0	3	домашнее задание
6.	Тема 6. Характеристики распределения случайной величины. Характеристики распределений. Дискретный тип распределений. Непрерывный тип распределения. Определение среднего значения, дисперсии, стандартного отклонения и моды. Центральные и нецентральные моменты. Коэффициенты асимметрии и эксцесса. Понятие сингулярного распределения. Понятие квантили распределения. Неравенство Чебышева и правило ?трех сигм?.	3		2	0	3	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Предельные теоремы в схеме испытаний Бернулли. Нормальное распределение. Закон больших чисел Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Нормальное распределение.	3		2	0	3	домашнее задание
8.	Тема 8. Векторные случайные величины. Независимость случайных величин. Определение случайного вектора. Независимость случайных величин и критерий независимости.	3		2	0	2	домашнее задание
9.	Тема 9. Моментные характеристики многомерных распределений. Мультиномиальное и многомерное нормальное распределения.	3		2	0	2	домашнее задание
10.	Тема 10. Условное распределение вероятностей. Условное математическое ожидание. Определение условного распределения для дискретных и непрерывных распределений через условные плотности. Условное математическое ожидание и его свойства.	3		2	0	3	контрольная работа



N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Сходимость случайных величин и функций распределения Сходимость почти наверное. Сходимость по вероятности Закон больших чисел Чебышева. Слабая сходимость распределений и ее соотношение со сходимостью по вероятности	3		4	0	3	домашнее задание
12.	Тема 12. Характеристические функции. Теоремы единственности и сложения Определение характеристической функции (х.ф.) Свойства х.ф. Вычисление х.ф. Свойства характеристических функций. Формула обращения Леви. Гамма распределение.	3		2	0	3	домашнее задание
13.	Тема 13. Предельные теоремы теории вероятностей Формулировка критерия слабой сходимости. Закон больших чисел Хинчина. Усиленный закон больших чисел Колмогорова. Понятие асимптотической нормальности. Вероятностные модели роста.	3		4	0	2	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			36	0	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Элементарная теория вероятностей Исторические корни теории вероятностей и ее гносеология. Пространство элементарных исходов. Распределение вероятностей на конечных или счетных пространствах элементарных исходов. Построение вероятностной модели. Понятие события и вычисление его вероятности. Гипергеометрическое распределение вероятностей.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Элементарная теория вероятностей Исторические корни теории вероятностей и ее гносеология. Пространство элементарных исходов. Распределение вероятностей на конечных или счетных пространствах элементарных исходов. Построение вероятностной модели. Понятие события и вычисление его вероятности. Гипергеометрическое распределение вероятностей.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Элементарная теория вероятностей Исторические корни теории вероятностей и ее гносеология. Пространство элементарных исходов. Распределение вероятностей на конечных или счетных пространствах элементарных исходов. Построение вероятностной модели. Понятие события и вычисление его вероятности. Гипергеометрическое распределение вероятностей.

**Тема 2. Вероятностное пространство Булева алгебра событий. Вероятностная интерпретация теоретико-множественных операций. Несовместные события. Булева сигма-алгебра. Определения измеримого и вероятностного пространств. Определения события как измеримого множества.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Вероятностное пространство Булева алгебра событий. Вероятностная интерпретация теоретико-множественных операций. Несовместные события. Булева сигма-алгебра. Определения измеримого и вероятностного пространств. Определения события как измеримого множества.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Вероятностное пространство Булева алгебра событий. Вероятностная интерпретация теоретико-множественных операций. Несовместные события. Булева сигма-алгебра. Определения измеримого и вероятностного пространств. Определения события как измеримого множества.

**Тема 3. Условная вероятность и независимость событий Независимость двух событий. Несовместность и независимость. Независимость семейства событий. Парная независимость и независимость в совокупности. Независимость сигма-подалгебр. Биномиальное распределение вероятностей. Аппроксимация гипергеометрического распределения биномиальным распределением.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Условная вероятность и независимость событий Независимость двух событий. Несовместность и независимость. Независимость семейства событий. Парная независимость и независимость в совокупности. Независимость сигма-подалгебр. Биномиальное распределение вероятностей. Аппроксимация гипергеометрического распределения биномиальным распределением.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Условная вероятность и независимость событий Независимость двух событий. Несовместность и независимость. Независимость семейства событий. Парная независимость и независимость в совокупности. Независимость сигма-подалгебр. Биномиальное распределение вероятностей. Аппроксимация гипергеометрического распределения биномиальным распределением.

**Тема 4. Случайные величины и функции распределения Случайные величины на вероятностном пространстве и распределение случайной величины, индуцированное распределение на этом пространстве. Функция распределения. Единственность определения распределения на борелевской прямой с помощью функции распределения.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Случайные величины и функции распределения Случайные величины на вероятностном пространстве и распределение случайной величины, индуцированное распределение на этом пространстве. Функция распределения. Единственность определения распределения на борелевской прямой с помощью функции распределения.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Случайные величины и функции распределения Случайные величины на вероятностном пространстве и распределение случайной величины, индуцированное распределение на этом пространстве. Функция распределения. Единственность определения распределения на борелевской прямой с помощью функции распределения.

**Тема 5. Построение вероятностных моделей с помощью функций распределения. Гипергеометрическое распределение  $GG(N,M,n)$ . Биномиальное распределение  $B(n,p)$ . Равномерное распределение  $U(a,b)$  на отрезке  $[a,b]$ . Показательное распределение. Геометрическое распределение  $Geo(p)$ . Показательное распределение как предел аппроксимация геометрического при малом  $p$ .**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Построение вероятностных моделей с помощью функций распределения. Гипергеометрическое распределение  $GG(N,M,n)$ . Биномиальное распределение  $B(n,p)$ . Равномерное распределение  $U(a,b)$  на отрезке  $[a,b]$ . Показательное распределение. Геометрическое распределение  $Geo(p)$ . Показательное распределение как предел аппроксимация геометрического при малом  $p$ .

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Построение вероятностных моделей с помощью функций распределения. Гипергеометрическое распределение  $GG(N,M,n)$ . Биномиальное распределение  $B(n,p)$ . Равномерное распределение  $U(a,b)$  на отрезке  $[a,b]$ . Показательное распределение. Геометрическое распределение  $Geo(p)$ . Показательное распределение как предел аппроксимация геометрического при малом  $p$ .

**Тема 6. Характеристики распределения случайной величины. Характеристики распределений. Дискретный тип распределений. Непрерывный тип распределения. Определение среднего значения, дисперсии, стандартного отклонения и моды. Центральные и нецентральные моменты. Коэффициенты асимметрии и эксцесса. Понятие сингулярного распределения. Понятие квантили распределения. Неравенство Чебышева и правило ?трех сигм?.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Характеристики распределения случайной величины. Характеристики распределений. Дискретный тип распределений. Непрерывный тип распределения. Определение среднего значения, дисперсии, стандартного отклонения и моды. Центральные и нецентральные моменты. Коэффициенты асимметрии и эксцесса. Понятие сингулярного распределения. Понятие квантили распределения. Неравенство Чебышева и правило ?трех сигм?.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Характеристики распределения случайной величины. Характеристики распределений. Дискретный тип распределений. Непрерывный тип распределения. Определение среднего значения, дисперсии, стандартного отклонения и моды. Центральные и нецентральные моменты. Коэффициенты асимметрии и эксцесса. Понятие сингулярного распределения. Понятие квантили распределения. Неравенство Чебышева и правило ?трех сигм?.

**Тема 7. Предельные теоремы в схеме испытаний Бернулли. Нормальное распределение. Закон больших чисел Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Нормальное распределение.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Предельные теоремы в схеме испытаний Бернулли. Нормальное распределение. Закон больших чисел Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Нормальное распределение.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Предельные теоремы в схеме испытаний Бернулли. Нормальное распределение. Закон больших чисел Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Нормальное распределение.

**Тема 8. Векторные случайные величины. Независимость случайных величин. Определение случайного вектора. Независимость случайных величин и критерий независимости.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Векторные случайные величины. Независимость случайных величин. Определение случайного вектора. Независимость случайных величин и критерий независимости.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Векторные случайные величины. Независимость случайных величин. Определение случайного вектора. Независимость случайных величин и критерий независимости.

**Тема 9. Моментные характеристики многомерных распределений. Мультиномиальное и многомерное нормальное распределения.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Моментные характеристики многомерных распределений. Мультиномиальное и многомерное нормальное распределения.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Моментные характеристики многомерных распределений. Мультиномиальное и многомерное нормальное распределения.

**Тема 10. Условное распределение вероятностей. Условное математическое ожидание. Определение условного распределения для дискретных и непрерывных распределений через условные плотности. Условное математическое ожидание и его свойства.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Условное распределение вероятностей. Условное математическое ожидание. Определение условного распределения для дискретных и непрерывных распределений через условные плотности. Условное математическое ожидание и его свойства.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Условное распределение вероятностей. Условное математическое ожидание. Определение условного распределения для дискретных и непрерывных распределений через условные плотности. Условное математическое ожидание и его свойства.

**Тема 11. Сходимость случайных величин и функций распределения. Сходимость почти наверное. Сходимость по вероятности. Закон больших чисел Чебышева. Слабая сходимость распределений и ее соотношение со сходимостью по вероятности.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Сходимость случайных величин и функций распределения. Сходимость почти наверное. Сходимость по вероятности. Закон больших чисел Чебышева. Слабая сходимость распределений и ее соотношение со сходимостью по вероятности.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Сходимость случайных величин и функций распределения. Сходимость почти наверное. Сходимость по вероятности. Закон больших чисел Чебышева. Слабая сходимость распределений и ее соотношение со сходимостью по вероятности.

**Тема 12. Характеристические функции. Теоремы единственности и сложения. Определение характеристической функции (х.ф.). Свойства х.ф. Вычисление х.ф. Свойства характеристических функций. Формула обращения Леви. Гамма распределение.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Характеристические функции. Теоремы единственности и сложения. Определение характеристической функции (х.ф.). Свойства х.ф. Вычисление х.ф. Свойства характеристических функций. Формула обращения Леви. Гамма распределение.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Характеристические функции. Теоремы единственности и сложения Определение характеристической функции (х.ф.) Свойства х.ф. Вычисление х.ф. Свойства характеристических функций. Формула обращения Леви. Гамма распределение.

**Тема 13. Предельные теоремы теории вероятностей Формулировка критерия слабой сходимости. Закон больших чисел Хинчина. Усиленный закон больших чисел Колмогорова. Понятие асимптотической нормальности. Вероятностные модели роста.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Предельные теоремы теории вероятностей Формулировка критерия слабой сходимости. Закон больших чисел Хинчина. Усиленный закон больших чисел Колмогорова. Понятие асимптотической нормальности. Вероятностные модели роста.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Предельные теоремы теории вероятностей Формулировка критерия слабой сходимости. Закон больших чисел Хинчина. Усиленный закон больших чисел Колмогорова. Понятие асимптотической нормальности. Вероятностные модели роста.

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Элементарная теория вероятностей Исторические корни теории вероятностей и ее гносеология. Пространство элементарных исходов. Распределение вероятностей на конечных или счетных пространствах элементарных исходов. Построение вероятностной модели. Понятие события и вычисление его вероятности. Гипергеометрическое распределение вероятностей.	3		подготовка домашнего задания	1	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Вероятностное пространство Булева алгебра событий. Вероятностная интерпретация теоретико-множественных операций. Несовместные события. Булева сигма-алгебра. Определения измеримого и вероятностного пространств. Определения события как измеримого множества.	3		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Условная вероятность и независимость событий Независимость двух событий. Несовместность и независимость. Независимость семейства событий. Попарная независимость и независимость в совокупности. Независимость сигма-подалгебр. Биномиальное распределение вероятностей. Аппроксимация гипергеометрического распределения биномиальным распределением.	3		подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Случайные величины и функции распределения Случайные величины на вероятностном пространстве и распределение случайной величины, индуцированное распределение на этом пространстве. Функция распределения. Единственность определения распределения на борелевской прямой с помощью функции распределения.	3		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Построение вероятностных моделей с помощью функций распределения. Гипергеометрическое распределение $GG(N, M, n)$ . Биномиальное распределение $B(n, p)$ . Равномерное распределение $U(a, b)$ на отрезке $[a, b]$ . Показательное распределение. Геометрическое распределение $Geo(p)$ . Показательное распределение как предел аппроксимация геометрического при малом $p$ .	3		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	<p>Тема 6.                      Характеристики распределения случайной величины.                      Характеристики распределений.                      Дискретный тип распределений.                      Непрерывный тип распределения.                      Определение среднего значения, дисперсии, стандартного отклонения и моды.                      Центральные и нецентральные моменты.                      Коэффициенты асимметрии и эксцесса. Понятие сингулярного распределения.                      Понятие квантили распределения.                      Неравенство Чебышева и правило ?трех сигм?.</p>	3		подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
7.	<p>Тема 7. Предельные теоремы в схеме испытаний Бернулли.                      Нормальное распределение. Закон больших чисел Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.                      Нормальное распределение.</p>	3		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
8.	<p>Тема 8. Векторные случайные величины.                      Независимость случайных величин.                      Определение случайного вектора.                      Независимость случайных величин и критерий независимости.</p>	3		подготовка домашнего задания	1	домашнее задание



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Моментные характеристики многомерных распределений. Мультиномиальное и многомерное нормальное распределения.	3		подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
10.	Тема 10. Условное распределение вероятностей. Условное математическое ожидание Определение условного распределения для дискретных и непрерывных распределений через условные плотности. Условное математическое ожидание и его свойства.	3		подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
11.	Тема 11. Сходимость случайных величин и функций распределения Сходимость почти наверное. Сходимость по вероятности Закон больших чисел Чебышева. Слабая сходимость распределений и ее соотношение со сходимостью по вероятности	3		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Характеристические функции. Теоремы единственности и сложения Определение характеристической функции (х.ф.) Свойства х.ф. Вычисление х.ф. Свойства характеристических функций. Формула обращения Леви. Гамма распределение.	3		подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
13.	Тема 13. Предельные теоремы теории вероятностей Формулировка критерия слабой сходимости. Закон больших чисел Хинчина. Усиленный закон больших чисел Колмогорова. Понятие асимптотической нормальности. Вероятностные модели роста.	3		подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
	Итого				18	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Тема 1. Элементарная теория вероятностей Исторические корни теории вероятностей и ее гносеология. Пространство элементарных исходов. Распределение вероятностей на конечных или счетных пространствах элементарных исходов. Построение вероятностной модели. Понятие события и вычисление его вероятности. Гипергеометрическое распределение вероятностей.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по изучаемой теме

**Тема 2. Вероятностное пространство Булева алгебра событий. Вероятностная интерпретация теоретико-множественных операций. Несовместные события. Булева сигма-алгебра. Определения измеримого и вероятностного пространств. Определения события как измеримого множества.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по изучаемой теме

**Тема 3. Условная вероятность и независимость событий Независимость двух событий. Несовместность и независимость. Независимость семейства событий. Попарная независимость и независимость в совокупности. Независимость сигма-подалгебр. Биномиальное распределение вероятностей. Аппроксимация гипергеометрического распределения биномиальным распределением.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа

**Тема 4. Случайные величины и функции распределения Случайные величины на вероятностном пространстве и распределение случайной величины, индуцированное распределение на этом пространстве. Функция распределения. Единственность определения распределения на борелевской прямой с помощью функции распределения.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по изучаемой теме

**Тема 5. Построение вероятностных моделей с помощью функций распределения. Гипергеометрическое распределение  $GG(N, M, n)$ . Биномиальное распределение  $B(n, p)$ . Равномерное распределение  $U(a, b)$  на отрезке  $[a, b]$ . Показательное распределение. Геометрическое распределение  $Geo(p)$ . Показательное распределение как предел аппроксимация геометрического при малом  $p$ .**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по изучаемой теме

**Тема 6. Характеристики распределения случайной величины. Характеристики распределений. Дискретный тип распределений. Непрерывный тип распределения. Определение среднего значения, дисперсии, стандартного отклонения и моды. Центральные и нецентральные моменты. Коэффициенты асимметрии и эксцесса. Понятие сингулярного распределения. Понятие квантили распределения. Неравенство Чебышева и правило ?трех сигм?.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по изучаемой теме

**Тема 7. Предельные теоремы в схеме испытаний Бернулли. Нормальное распределение. Закон больших чисел Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Нормальное распределение.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по изучаемой теме

**Тема 8. Векторные случайные величины. Независимость случайных величин. Определение случайного вектора. Независимость случайных величин и критерий независимости.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по изучаемой теме

**Тема 9. Моментные характеристики многомерных распределений. Мультиномиальное и многомерное нормальное распределения.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по изучаемой теме

**Тема 10. Условное распределение вероятностей. Условное математическое ожидание. Определение условного распределения для дискретных и непрерывных распределений через условные плотности. Условное математическое ожидание и его свойства.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа

**Тема 11. Сходимость случайных величин и функций распределения. Сходимость почти наверное. Сходимость по вероятности. Закон больших чисел Чебышева. Слабая сходимость распределений и ее соотношение со сходимостью по вероятности.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по изучаемой теме

**Тема 12. Характеристические функции. Теоремы единственности и сложения. Определение характеристической функции (х.ф.) Свойства х.ф. Вычисление х.ф. Свойства характеристических функций. Формула обращения Леви. Гамма распределение.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по изучаемой теме

**Тема 13. Предельные теоремы теории вероятностей. Формулировка критерия слабой сходимости. Закон больших чисел Хинчина. Усиленный закон больших чисел Колмогорова. Понятие асимптотической нормальности. Вероятностные модели роста.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по изучаемой теме

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена. Примерные вопросы для экзамена - Приложение1.

**7.1. Основная литература:**

1. Спирина, М. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студ. вузов / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - Москва: Академия, 2007. - 352 с
2. Володин И.Н. Лекции по теории вероятностей и математической статистики/ И.Н. Володин. - Казань: Изд-во КГУ, 2006. - 271 с.

3. Володин, Игорь Николаевич (д-р физ.-мат. наук ; 1937-) . Лекции по теории вероятностей и математической статистике [Текст: электронный ресурс] : [учебник] для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" и по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" / И. Н. Володин ; Казан. гос. ун-т, Каф. мат. статистики .? Электронные данные (1 файл: 1,5 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2013). - Режим доступа: открытый.

<URL:[http://libweb.ksu.ru/ebooks/09\\_66%20\\_ds006.pdf](http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_66%20_ds006.pdf)>.

5. Симушкин С.В. Задачи по теории вероятностей/ С.В. Симушкин, Л.Н. Пушкин. - Казань: Изд-во КГУ, 2011. - 222с.

6. Симушкин, Сергей Владимирович (канд. физ.-мат. наук ; 1956-) . Задачи по теории вероятностей [Текст: электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Симушкин, Л. Н. Пушкин .? Электронные данные (1 файл: 1,48 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2014) .? Загл. с экрана .? Режим доступа: открытый .

<URL:<http://libweb.ksu.ru/ebooks/publicat/0-787673.pdf>>.

7. Теоретические аспекты заданий курсового проекта по математической статистике / Казан. гос. ун-т. Каф. мат. статистики; [Сост. С.В. Симушкин].?Казань: Казан. гос. ун-т, 2004.?67с.: ил..?Библиогр.: с.3.

8. Как выполнить курсовой проект по математической статистике в Excel / Казан. гос. ун-т. Каф. мат. статистики; [Сост. С.В. Симушкин].?Казань: Казан. гос. ун-т, 2004.?78с.: ил.

9. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики. - СПб.: Лань, 2011. - 256с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2026](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2026)

10. Боровков А.А. Математическая статистика.- СПб.: Лань, 2010. - 704 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3810](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3810)

11. Свешников А.А. Прикладные методы теории вероятностей.- СПб.: Лань, 2012. - 480 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3184](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3184)

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика = Probability theory and mathematical statistics: учеб. для студентов вузов, обучающихся по экон. спец. / Н.Ш. Кремер.?2-е изд., перераб. и доп..?Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2006.?573 с.

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман.?12-е изд., перераб..?Москва: Высш. образование: Юрайт-Издат, 2009.?478 с.

3. Володин, И. Н. Математические основы вероятности [Текст: электронный ресурс]: [учебное пособие] / Володин И. Н., Тихонов О. Е., Турилова Е. А.; Казан. гос. ун-т, Каф. мат. статистики.?Электронные данные (1 файл: 0,73 Мб). URL: [http://libweb.ksu.ru/ebooks/09\\_66%20\\_ds005.pdf](http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_66%20_ds005.pdf)

4. Большев, Логин Николаевич. Таблицы математической статистики / Л. Н. Большев, Н. В. Смирнов.?Изд.3-е.?Москва: Наука, 1983.?416 с.: табл.; 27 см.?3 р. 10 к

5. Ван дер Варден Б. Л. Математическая статистика: перевод с немецкого / ; Пер. Л. Н. Большева; Под ред. И. В. Смирнова.?Москва: Изд-во иностранной литературы, 1960.?434 с

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Краткий справочник по математике - <http://matembook.chat.ru/>

Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>

Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.allmath.com/>

Сайт с материалами по естественно-научным дисциплинам - <http://en.edu.ru/>

Сайт с учебными материалами по математическим дисциплинам - <http://www.exponenta.ru/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером), практические занятия по дисциплине проводятся в компьютерном классе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 090900.62 "Информационная безопасность" и профилю подготовки Информационная безопасность автоматизированных систем .

Автор(ы):

Халиуллин С.Г. \_\_\_\_\_

Джунгурова Ольга Александровна \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Ишмухаметов Ш.Т. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.