

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика Б1.В.ОД.15

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика, информатика и информационные технологии в билингвальной татарско-русской среде

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Гарипов И.Б.

**Рецензент(ы):**

Сушков С.В.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Игнатъев Ю. Г.

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

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

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

Регистрационный No 81724218

Казань

2018

## 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) Гарипов И.Б. кафедра высшей математики и математического моделирования отделение педагогического образования ,  
lnur.Garipov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Изучение основных понятий и теоретических основ теории вероятностей, комбинаторики и математической статистики, овладение практическими навыками решения вероятностных и комбинаторных задач, овладения навыками анализа экспериментальных данных в различных прикладных областях знаний, применение вероятностно-статистических методов моделирования реальных процессов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.15 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Для изучения дисциплины необходимы знания курсов: алгебра, математический анализ.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СПК-10 (профессиональные компетенции)	владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом
СПК-11 (профессиональные компетенции)	владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способен пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем, понимать критерии качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий, умением исследовать класс моделей, к которому принадлежит полученная модель конкретной ситуации, применяя математическую теорию
СПК-12 (профессиональные компетенции)	владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способен пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем, понимать критерии качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий, умением исследовать класс моделей, к которому принадлежит полученная модель конкретной ситуации, применяя математическую теорию

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СПК-8 (профессиональные компетенции)	способен понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, роль и место математики в системе наук, значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, общекультурное значение математики, владеет основными положениями истории развития математики, эволюции математических идей и концепциями современной математической науки.
СПК-9 (профессиональные компетенции)	владеет культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой, способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики и математической терминологией, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия и факты из теории вероятностей и комбинаторики; основные понятия и факты интервального, корреляционного и регрессивного анализа; основные понятия метода статистических гипотез.

2. должен уметь:

производить операции над событиями; применять определения вероятности, теоремы сложения и умножения вероятностей; определять виды комбинаторных соединений, применять правила суммы и произведения; использовать формулы полной вероятности и Байеса; вычислять биномиальные вероятности для различных вариантов испытаний; оперировать со случайными величинами, определять основные законы распределения, строить графики функции распределения и плотности вероятности; вычислять числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин; анализировать случайные процессы; вычислять числовые характеристики вариационного ряда; находить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии. исследовать корреляционную зависимость между двумя признаками, строить уравнение линейной регрессии.

3. должен владеть:

умением решать вероятностные и комбинаторные задачи; умением проводить анализ экспериментальных данных; применять метод статистических гипотез.

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 7 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. Случайные события	7	1-3	6	0	14	
2.	Тема 2. Случайные величины и законы их распределения.	7	4-7	8	0	10	
3.	Тема 3. Предельные теоремы теории вероятностей	7	8-9	4	0	6	
4.	Тема 4. Основы математической статистики.	7	10-13	8	0	10	
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Экзамен
	Итого			26	0	40	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Случайные события

###### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Предмет теории вероятностей. Алгебра событий. Определения и свойства вероятностей. Теорема сложения и умножения вероятностей. Схема случайного выбора без возвращения. Схема случайного выбора с возвращением. Правила решения комбинаторных задач. Формулы полной вероятности и Байеса. Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли). Теорема о свойствах биномиальных вероятностей. Предельные теоремы Лапласа и Пуассона.

###### **лабораторная работа (14 часа(ов)):**

Первоначальные понятия теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Алгебра событий. Операции над событиями. Применение теорем сложения и умножения вероятностей. Правила суммы и произведения. Размещения с повторениями и без повторений. Перестановки и сочетания без повторений. Перестановки и сочетания с повторениями. Применение формул комбинаторики к вычислению вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Последовательности независимых испытаний (схема Бернулли). Предельные теоремы Лапласа и Пуассона.

##### Тема 2. Случайные величины и законы их распределения.

###### **лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Случайные величины. Биномиальный закон распределения дискретной случайной величины. Геометрический и гипергеометрический законы распределения дискретных случайных величин. Функция распределения и ее свойства. Функция плотности вероятности и ее свойства. Параметры случайной величины.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Дискретные случайные величины, законы их распределения. Интегральная функция распределения для дискретных и непрерывных случайных величин. Вычисление характеристик случайных величин (математического ожидания, дисперсии). Функция плотности вероятности. Равномерное и нормальное распределения.

**Тема 3. Предельные теоремы теории вероятностей**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Закон больших чисел (теорема Чебышева). Центральная предельная теорема (теорема Ляпунова)

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.

**Тема 4. Основы математической статистики.**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд и его характеристики (выборочная средняя, выборочная дисперсия, мода, медиана). Полигон частот. Свойства несмещенности и состоятельности выборочных параметров. Исправленные выборочные параметры (стандартное отклонение, коэффициент вариации). Интервальный вариационный ряд. Теоремы о доверительных интервалах.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Числовые характеристики вариационного ряда.

**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. Случайные события	7	1-3	Повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	10	Домашнее задание. Устный опрос.
2.	Тема 2. Случайные величины и законы их распределения.	7	4-7	Повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	10	Домашнее задание. Устный опрос.
3.	Тема 3. Предельные теоремы теории вероятностей	7	8-9	Повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе	6	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Основы математической статистики.	7	10-13	Повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе	16	Контрольная работа
	Итого				42	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекции, контрольные работы, коллоквиум, зачет. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем. К зачету допускаются студенты, показавшие положительные результаты по текущей работе в течение семестра.

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

### Тема 1. Случайные события

Домашнее задание. Устный опрос. , примерные вопросы:

1. В чем проявляется ограниченность классического и статистического определения вероятности. 2. Дайте определение основных операций над событиями. 3. Поясните теоремы сложения и умножения вероятностей событий. 4. Поясните смысл и важность для теории и практики формулы полной вероятности и формулы Байеса.

### Тема 2. Случайные величины и законы их распределения.

Домашнее задание. Устный опрос. , примерные вопросы:

1. Дайте определение закона, функции и плотности распределения случайных величин. 2. Поясните равномерный и нормальный закон распределения случайных величин. 3. Найдите вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. 4. Приведите основные свойства математического ожидания и дисперсии случайной величины.

### Тема 3. Предельные теоремы теории вероятностей

Контрольная работа , примерные вопросы:

Вариант 0 1. Шесть ящиков различных материалов доставляются на пять этажей стройки. Сколькими способами можно распределить ящики по этажам? 2. В соревновании по плаванию принимают участие 14 мужчин и 16 женщин. Чему равна вероятность того, что среди 3 победителей окажется 2 мужчин? 3. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при 4 независимых выстрелах равна 0,9984. Найти вероятность попадания при одном выстреле.

### Тема 4. Основы математической статистики.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Вариант 0 1. Игральная кость бросается 4 раза. Для случайной величины ? число появлений цифры 6: а) составить ряд распределения; б) найти ; в) найти , . 2. Непрерывная случайная величина задана функцией плотности вероятности . Определить: а) значение параметра ; б) функцию распределения ; в) вероятность , где

### Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Предмет теории вероятностей, элементарный исход. Пространство элементарных исходов.
2. Определение события (случайного, достоверного, невозможного). Несовместные события.
3. Сумма и произведение событий.
4. Противоположенное исследование событий. Алгебра событий.
5. Классическое определение вероятности. Пример.
6. Статистическое определение вероятности. Пример.
7. Геометрические вероятности. Пример.
8. аксиоматическое определение вероятности.
9. Теорема сложения вероятностей. Обобщенная теорема сложения вероятностей.
10. Определение условной вероятности и независимости событий. Теорема умножения вероятностей.
11. Понятие гипотезы и полной группы гипотез.
12. Формулы полной вероятности и Байеса.
13. Правила суммы и произведения. Понятие соединения.
14. Описание схемы случайного выбора без возвращения. Перестановки без повторения, их число.
15. Размещения без повторений, их число.
16. Сочетания без повторений, их число.
17. Свойства биномиальных коэффициентов.
18. Формула бинома Ньютона, треугольник Паскаля.
19. Описание схемы случайного выбора с возвращением. Перестановки с повторением, их число.
20. Размещения с повторениями, их число.
21. Сочетания с повторениями, их число.
22. Определение случайной величины (дискретной и непрерывной).
23. Понятие ряда распределения и закона распределения случайной величины. Биноминальное распределение дискретной случайной величины.
24. Геометрическое и гипергеометрическое распределение дискретной случайной величины.
25. Описание схемы Бернулли. Биноминальные вероятности.
26. Теорема о свойствах биномиальных вероятностей.
27. Предельные теоремы Лапласа и Пуассона. Их применение.
28. Определение функции распределения, ее свойства.
29. Определение функции плотности вероятности, ее свойства.
30. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение).
31. Формулы для подсчета математического ожидания и дисперсии.
32. Система двух случайных величин и теорема о ее свойствах.
33. Определения функции от случайных величин.
34. Теорема о свойствах математического ожидания.
35. Теорема о свойствах дисперсии.
36. Теорема о свойствах математического ожидания и дисперсии независимых случайных величин.
37. Коэффициент корреляции и его свойства.
38. Закон больших чисел (теорема Бернулли).
39. Нормальный закон распределения, его свойства.
40. Центральная предельная теорема (теорема Ляпунова).
41. Генеральная совокупность и выборка. Способы составления выборки.

42. Вариационный ряд и его числовые характеристики (выборочное среднее, стандартное отклонение, коэффициент вариации).
43. Понятие доверительных интервала и вероятности. Доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения.
44. Свойства несмещенности и состоятельности выборочных параметров.

### 7.1. Основная литература:

1. Кибзун, А.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами. [Электронный ресурс] : Справочники / А.И. Кибзун, Е.Р. Горяинова, А.В. Наумов. - Электрон. дан. - М. : Физматлит, 2007. - 232 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/59479>
2. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 320 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/652>
3. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 256 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2026>
4. Хуснутдинов, Р.Ш. Теория вероятностей: Учебник / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 175 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=363773>
5. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Уч. пособ. / Е. Н. Гусева. - 5-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 220 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=406064>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Емельянов, Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2007. - 336 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/141>
2. Болотюк, В.А. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчеты). [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, А.Г. Гринь, И.П. Гринь. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2010. - 288 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/534>
3. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2013. - 432 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430613>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- бесплатный ресурс для студентов - <http://math24.ru/index.html>  
справочник математических формул - <http://www.pm298.ru/reshenie/analitpl.php>  
ТеорВер-Онлайн.интернет-учебник - <http://teorver-online.narod.ru/>  
Учебное пособие для студентов по математике - <http://www.resolventa.ru/metod/student/teorver.htm>  
учебные пособия - <http://www.ksu.ru/f6/k6/index.php?id=15&idm=5>

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

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

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий. Доступ студентов к компьютеру с Mircsft Office, с выходом в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Математика, информатика и информационные технологии в билингвальной татарско-русской среде .

Автор(ы):

Гарипов И.Б. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сушков С.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.