

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Высшей математики и теоретической механики

Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИКА И СТАТИСТИКА

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки

**42.03.01. «Реклама и связи с общественностью»**

Направленность (профиль): Реклама и связи с общественностью:

Уровень:

**Бакалавриат**

Форма обучения

**Очная**

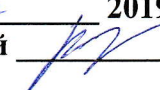
Согласовано  
Руководитель ОПОП


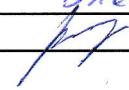


Фейлинг Т.Б.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
19 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
21 мая 2019 г., протокол № 10  
Зав. кафедрой  Петрова В.В.

Авторы-разработчики:  
 Блаженков А.В.  
 Петрова В.В.

Санкт-Петербург 2019

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины «Математика и статистика» – подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для изучения специальных дисциплин, умеющих организовывать и провести социологические исследования, обработать его результаты и сделать из них необходимые выводы.

#### Задачи:

- Освоение предмета теории вероятностей и математической статистики;
- Изучение методов СМО и теории принятия решений;
- Приобретение навыков сбора репрезентативных данных и их обработки .

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математика и статистика» для направления подготовки 42.03.01 - Реклама и связи с общественностью относится к дисциплинам базовой части.

Дисциплина изучается в 1 семестре.

Знания и практические навыки, полученные по дисциплине «Математика и статистика», используются в изучении дисциплины «Маркетинговые исследования и ситуационный анализ», «Социология массовых коммуникаций», «Интернет-маркетинг в рекламе и связях с общественностью».

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций УК-1, ПК-1.

#### Универсальные компетенции

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>ИД-1</b> <sub>УК-1</sub> .Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. <b>ИД-2</b> <sub>УК-1</sub> .Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <b>ИД-3</b> <sub>УК-1</sub> .Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <b>ИД-4</b> <sub>УК-1</sub> .Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. <b>ИД-5</b> <sub>УК-1</sub> .Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.

Профессиональные компетенции

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<p>Проведение маркетинговых исследований; анализ информационных потребностей посетителей сайта</p>	<p>Корпоративные и глобальные коммуникации, имидж компании, бренд компании (товарная марка, личный бренд), продукт рекламы, средства рекламы, включая печатные издания, телевизионные и радиопрограммы, сетевые издания, информационные ресурсы в сети Интернет.</p>	<p><b>ПК-1</b></p>	<p><b>ИД-1</b>пк- 1. Осуществляет поиск информации и ее анализ для использования в управлении ситуацией на рынке продукции. <b>ИД-2</b>пк- 1. Учитывает особенности различных каналов коммуникации при продвижении продукта. <b>ИД-3</b>пк- 1. Применяет основные технологии маркетинговых исследований для получения достоверной информации о воздействие коммуникационного продукта на целевую аудиторию.</p>	<p>ПС. 06.009 Специалист по продвижению и распространению продукции средствами массовой информации</p> <p>ПС.06.013 Специалист по информационным ресурсам</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
<b>Объем дисциплины</b>	<b>144</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>56</b>	
в том числе:	-	
лекции	<b>28</b>	
занятия семинарского типа:		
практические занятия	<b>28</b>	
лабораторные занятия		
<b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>	<b>88</b>	
в том числе:	-	
курсовая работа		
контрольная работа	<b>18</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	

##### 4.2. Структура дисциплины

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Теория вероятностей	1	16	16	36	Устный опрос	УК-1, ПК-1	ИД-1ук-1
2	Элементы теории системы массового	1	2	2	8	Устный опрос	УК-1, ПК-1	ИД-3ук-1

	обслуживания							
3	Математическая статистика	1	8	8	28	Устный опрос, тестирование	УК-1, ПК-1	ИД-2 <sub>УК-1</sub> , ИД-1 <sub>ПК</sub> , ИД-3 <sub>ПК</sub>
4	Теория принятия решений	1	2	2	16	Устный опрос	УК-1, ПК-1	ИД-4 <sub>УК-1</sub> , ИД-5 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>ПК</sub>
	Подготовка к экзамену 18 ч							
	<b>ИТОГО</b>	-	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>	-	-	-

### 4.3. Содержание разделов дисциплины

#### Теория вероятностей

##### *Содержание раздела*

Предмет теории вероятностей и ее роль в естествознании. Выдающийся вклад отечественных ученых в обоснование и развитие теории вероятностей. Случайные события, операции над событиями. Вероятность событий и способы ее определения.

Алгебра событий. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей.

Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности и теорема гипотез (Байеса).

Независимые испытания. Схема испытаний Бернулли, формула Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа.

Случайные величины, определение и примеры случайных величин. Функция распределения, её свойства. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, их свойства. Понятие о биномиальном законе распределения и распределении Пуассона.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности и ее свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, их свойства. Понятие о начальных и центральных моментах. Функции случайных величин.

Нормальный закон распределения, его роль и место в теории вероятностей. Равномерный и показательный (экспоненциальный) законы распределения. Понятие о распределениях хи-квадрат и Стьюдента.

Системы случайных величин (случайные векторы). Дискретные и непрерывные системы случайных величин. Законы распределения системы. Свойства законов распределения. Независимость случайных величин. Числовые характеристики системы случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции, их свойства. Условные законы распределения. Условное математическое ожидание. Функция регрессии.

Закон больших чисел. Теоремы Чебышева и Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме.

#### **Элементы теории системы массового обслуживания (СМО)**

##### *Содержание раздела*

Формулировка задачи и характеристики СМО. Примеры СМО.  
 СМО с отказами.  
 СМО с неограниченным ожиданием.  
 СМО с ожиданием и ограниченной длиной очереди.

## **Математическая статистика**

### *Содержание раздела*

Предмет, задачи и основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Вариационный ряд и выборочная функция распределения. Группированная выборка, гистограмма.

Оценивание параметров закона распределения. Общие требования к оценкам. Состоятельные, несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии. Метод моментов. Оценивание числовых характеристик системы двух случайных величин.

Доверительный интервал и доверительная вероятность.. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.

Проверка статистических гипотез, примеры. Общая схема проверки гипотез. Критическая область, уровень значимости. Ошибки первого и второго рода. Гипотезы о равенстве математических ожиданий нормально распределенных случайных величин.

Проверка гипотез о виде закона распределения. Критерии Колмогорова и Пирсона.

Задача регрессии. Оценивание коэффициентов и функции регрессии по методу наименьших квадратов. Построение доверительных интервалов для коэффициентов и значений функции регрессии.

## **Теория принятия решений**

### *Содержание раздела*

Игры с природой. Платежная матрица, матрица рисков. Принятие решения в условиях полной неопределенности, критерии минимакса, Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа.

Принятие решения в условиях риска. Критерии максимизации ожидаемой прибыли и минимизации риска (дисперсии), обобщенный критерий. Применение смешанных стратегий для уменьшения риска. Понятие о хеджировании.

Байесовский принцип принятия решения. Планирование экспериментов в играх с природой, идеальный эксперимент. Дерево решений, алгоритм поиска оптимального решения и вычисления стоимости эксперимента.

## **4.4. Содержание занятий семинарского типа**

Содержание практических занятий для очной формы обучения

<b>№ темы дисциплины</b>	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>Всего часов</b>
<b>1</b>	Классическая и геометрическая вероятности. Алгебра событий. Формула полной вероятности и теорема Байеса. Схема Бернулли. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины.	16

	Системы случайных величин Нормальный закон распределения.	
2	СМО с отказами. СМО с неограниченным ожиданием.	2
3	Оценки параметров закона распределения. Выборочная функция распределения. Метод моментов. Проверка статистических гипотез. Задача регрессии.	8
4	Принятие решения в условиях полной неопределенности. Принятие решения в условиях риска. Построение и анализ дерева решений.	2

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. moodle: тесты по теории вероятностей и математической статистике

Доступ по записи у преподавателя, далее путь: Учебные подразделения РГГМУ / Институт информационных систем и геотехнологий / Кафедра высшей математики и теоретической механики / ТеорВиМатС

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

### 6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен. Форма проведения экзамена: устно по билетам.

#### Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

УК-1, ПК-1

1. Основной принцип комбинаторики. Перестановки.
2. Выборки, их классификация. Размещения. Сочетания.
3. Статистическое определение вероятности.
4. Классическое определение вероятности.
5. Геометрическое определение вероятности. Пример.
6. Специальные события. Сложение и умножение событий.
7. Несовместные события. Формула сложения вероятностей несовместных событий.
8. Противоположное событие. Формула обратной вероятности.
9. Формула сложения вероятностей.
10. Независимые события. Пример.
11. Условная вероятность. Формула умножения событий.
12. Полная группа событий. Формула полной вероятности.
13. Полная группа событий. Формула Байеса.
14. Последовательности независимых испытаний. Формула Бернулли.
15. Локальная формула Муавра-Лапласа, пример.
16. Интегральная формула Лапласа, пример.
17. Формула Пуассона, пример.
18. Вероятность отклонения относительной частоты от вероятности события. Закон

больших чисел Бернулли.

19. Дискретные случайные величины. Закон распределения. Числовые характеристики.

20. Свойства математического ожидания и дисперсии.

21. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение.

22. Распределение Пуассона.

23. Неравенства Маркова, Чебышева, Правило “трех сигм”.

24. Закон больших чисел Чебышева.

25. Функция распределения (определение). Функция распределения дискретной случайной величины, пример.

26. Непрерывные случайные величины (два определения). Свойства функции распределения непрерывной случайной величины.

27. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Свойства.

28. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.

29. Равномерное распределение.

30. Показательное распределение.

31. Нормальное распределение. Стандартное нормальное распределение. Связь между нормальным и стандартным нормальным распределениями, его следствия (без доказательств).

32. Центральная предельная теорема Ляпунова.

33. Дискретная система двух случайных величин. Закон распределения, вывод из него частных распределений. Условные распределения и условные математические ожидания.

34. Зависимость случайных величин. Ковариация, свойства. Коэффициент корреляции, свойства. Уравнение линейной регрессии.

35. Математическая статистика и её основные задачи. Выборка, её репрезентативность. Систематическая ошибка “выжившего”.

36. Выборочная функция распределения. Полигон и гистограмма.

37. Оценка параметра. Общие требования к оценкам (несмещённость, эффективность и состоятельность).

38. Выборочные моменты. Метод моментов для оценивания параметров распределения.

39. Несмещённая оценка математического ожидания.

40. Несмещённая оценка дисперсии.

41. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределённой случайной величины.

42. Проверка статистических гипотез, примеры. Критическая область, уровень значимости. Ошибки первого и второго рода.

43. Проверка гипотез о виде закона распределения. Критерий согласия Пирсона.

44. Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс.

45. Задача регрессии. Выборочный коэффициент линейной корреляции. Уравнение линейной регрессии.

46. Оценивание коэффициентов и функции регрессии по методу наименьших квадратов. Построение доверительных интервалов для коэффициентов и значений функции регрессии.

47. Игры с природой. Платежная матрица, матрица рисков.

48. Принятие решения в условиях полной неопределенности, критерии минимакса, Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа.

49. Принятие решения в условиях риска. Критерии максимизации ожидаемой прибыли и минимизации риска (дисперсии), обобщенный критерий.

50. Планирование экспериментов в играх с природой, идеальный эксперимент.



Экзамен оценивается по четырехбалльной шкале: «отлично» / «хорошо» / «удовлетворительно» / «неудовлетворительно».

Критерии оценивания:

«Отлично» - если студент:

- демонстрирует глубокие знания теории при пояснении процесса решения;
- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно выполнил расчет;
- свободно иллюстрирует практическое наполнение решаемой задачи;
- грамотно формулирует выводы на основе решения задачи;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок;
- свободно оперирует основными понятиями и единицами измерения по проблематике излагаемого материала.

«Хорошо» - если студент:

- демонстрирует достаточные знания теоретического материала;
- грамотно и по существу осуществил расчет;
- правильно применил теоретические положения при решении задачи;
- самостоятельно обобщил результаты, не допуская существенных ошибок.

«Удовлетворительно» - если студент:

- излагает основной теоретический материал, но не знает отдельных деталей;
- допускает неточности при решении задачи, некорректные единицы измерения, нарушил последовательность расчета;
- испытывает трудности при формулировке выводов.

«Неудовлетворительно» - если студент:

- не знает значительной части теоретического материала;
- допускает грубые ошибки при решении задачи;
- с большими затруднениями решает задачу на основе предлагаемых формул.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **7.1. Методические указания к занятиям лекционного типа**

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.

### **7.2. Методические указания к занятиям семинарского типа**

#### Практические занятия

Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.

Конспектирование источников.

Работа с конспектом лекций, -подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.

### **7.3. Методические указания по организации самостоятельной работы**

Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

1. *Письменный Д.Т.* Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике, Айрис Пресс, 2007 г.
2. *Гмурман В.Е.* Теория вероятностей и математическая статистика. Юрайт, 2014 г.
3. *Гмурман В.Е.* Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Юрайт, 2014 г.

#### Дополнительная литература

1. *Боровков А.А.* Математическая статистика - СПб, Изд. «Лань», 2009.
2. *Х. Деулофеу.* Дилемма заключенного и доминантные стратегии. Теория игр. М.: Де Агостини, 2014 г.
3. *Д. Элленберг.* Как не ошибаться. Манн, Иванов и Фербер, 2017 г.

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Математическая статистика: Учебное пособие / Хуснутдинов Р.Ш. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 205 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=445667>

### 8.3. Перечень программного обеспечения

1. Электронные таблицы EXEL

2. Moodle

### 8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Википедия

### 8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary

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

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, презентационной переносной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, презентационной переносной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, презентационной переносной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации -

укомплектована специализированной (учебной) мебелью, презентационной переносной техникой (проектор, экран, ноутбук), служащей для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет".

1. Лекционные занятия:

- a. комплект электронных презентаций/слайдов,
- b. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- c. пакеты ПО Microsoft Office.

2. Практические занятия:

- a. комплект электронных презентаций/слайдов,
- b. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- c. пакеты ПО Microsoft Office.

#### **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.