

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет математики и компьютерных наук

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Математическая статистика**

**Кафедра прикладной математики**

**Образовательная программа**  
***37.03.01 – Психология***

Профиль подготовки  
**Общий профиль**

Уровень высшего образования  
***Бакалавриат***

Форма обучения  
***Очная***

Статус дисциплины: ***Вариативная***

Махачкала, 2018

Рабочая программа дисциплины *Математическая статистика* составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 37.03.01 - Психология (уровень бакалавриата) от « 7 » августа 2014г. № 946

Разработчики:  
кафедра прикладной математики, Абдулхалимова А.В.-старший преподаватель  
кафедры ПМ;

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры прикладной математики от «14» июня 2018г., протокол  
№ 10

Зав. кафедрой Кадиев Кадиев Р.И.

на заседании Учебно-методической комиссии факультета математики и  
компьютерных наук от «27» июня 2018 г., протокол № 6.

Председатель Бейбалаев Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением « 28 » 06 2018 г. Мне  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Математическая статистика» входит в *вариативную* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению подготовки 37.03.01 – Психология.

Дисциплина реализуется на факультете философии и психологии кафедрой прикладной математики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с кратким изложением основ классической теории вероятностей и изучение понятия математической статистики. Особое внимание уделяется на изучение вероятностных законов и применению статистических методов для решения задач социального характера.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ОК-7, ПК-2, ПК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ, коллоквиума и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
Лекц ии		Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции			
3	72	16		16			40	зачет

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью курса является дать студентам основные понятия по теории вероятностей и математической статистике. Показать связь вероятностных законов с практическими задачами. Научить основным методам построения вероятностных и статистических моделей различных задач и процессов.

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

Дисциплина «Математическая статистика» входит в *вариативную* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению подготовки 37.03.01 - Психология.

Дисциплина «Математическая статистика» изучается во втором семестре после изучения студентами основ высшей математики и информатики и является, таким образом, продолжением общематематической подготовки студентов факультета психологии и философии.

Освоение содержания курса предполагает текущий и итоговый контроль знаний. Текущий контроль осуществляется путем оценки текущих заданий на практических занятиях и выполнения самостоятельных работ. Итоговый контроль проводится в форме зачета.

Курс предназначен для студентов, обучающихся по направлению, профиль «Психология», очного отделения. Самостоятельная работа студентов состоит из домашних заданий, выполняемых по дисциплине, и написания рефератов. Письменные практические задания и самостоятельная работа оцениваются и комментируются по мере выполнения. Чтение курса планируется в один семестр: начало и окончание во 2 семестре. Курс математической статистики должен содержать краткое изложение основ классической теории и, более подробно, современный аксиоматический подход. Особое внимание должно уделяться изучению вероятностных законов и предельных теорем теории вероятностей. Курс должен содержать также основы моделирования случайных величин и процессов, а также численных статистических методов (методов

Монте - Карло) для моделирования экономических и социальных процессов.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
<b>ОК-7</b>	Способность к самоорганизации и самообразованию	<b>Знает</b> фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, основные приемы и формулы исчисления вероятностей; <b>Умеет</b> использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач физики, техники, экономики, экологии; <b>Владеет</b> навыками решения практических задач
<b>ПК-2</b>	Способность к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией	<b>Знает</b> основы построения вероятностных моделей различных задач; <b>Умеет</b> использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач; <b>Владеет</b> методами алгоритмизации и реализации указанных моделей задач
<b>ПК-7</b>	Способность к участию в проведении психологических исследований на основе применения общепрофессиональных знаний и умений в различных научных и научно-практических областях психологии	<b>Знает</b> основные законы естественнонаучных дисциплин, в том числе методы статистического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. <b>Умеет</b> использовать в своей профессиональной деятельности основные методы статистического анализа. <b>Владеет</b> навыками использования методов статистического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаборат. занятия	Контроль самост. раб	Консультация к экзаменам	СРС, в том числе экзамен	
<b>МОДУЛЬ 1: Основы теории вероятностей. Случайные величины.</b>				<b>8</b>	<b>8</b>				<b>20</b>	
1	Случайные события и их классификация. Элементы комбинаторики.	2	1	2	2				6	Индивидуальный фронтальный опрос, тестирование, проверка групп
2	Повторение испытаний. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	2	2	2				6	журнала --- Контрольная работа Коллоквиум
3	Понятие случайной величины. Числовые характеристики случайных величин.	2	3-4	4	4				8	---
<b>МОДУЛЬ 2: Элементы математической статистики и проверка гипотез</b>				<b>8</b>	<b>8</b>				<b>20</b>	
4	Задачи математической статистики.	2	5	2	2				6	---

	Характеристики выборки. Точечное и интервальное оценивание. Свойства оценок.									
5	Методы нахождения оценок неизвестных параметров распределений Элементы теории корреляции. Уравнение регрессии	2	6	2	2				6	---
6	Статистическая гипотеза. Проверка гипотез.	2	7-8	4	4				8	
	<b>ИТОГО:</b>			<b>16</b>	<b>16</b>				<b>40</b>	<b>72</b>

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

№	
1	<b>Модуль 1. Основы теории вероятностей. Случайные величины.</b>
	<i>Лекции</i>
1.1лк	<i>Случайные события и их классификация.</i> Различные подходы к определению вероятности события. Примеры: схема равновероятных исходов, геометрические вероятности. <i>Вероятность события</i> . Предмет теории вероятностей. История развития. Теория вероятностей, как важнейший раздел математики. События и действия над ними. Примеры. <i>Элементы комбинаторики</i> . Элементы комбинаторики. Аксиоматический подход к теории вероятностей. Вероятностное

	пространство. Свойства вероятности.
1.2лк	<i>Теоремы сложения и умножения вероятностей</i> .Условная вероятность. Теорема умножения. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимость случайных событий. <i>Повторение испытаний</i> . Испытания Бернулли. Биномиальное распределение. Теоремы Лапласа и Пуассона. Приближенные формулы для оценки вероятности $P_n(k)$ . Закон больших чисел в форме Бернулли.
1.3лк	<i>1.Понятие случайной величины</i> . Случайные величины и их распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины.  <i>2.Числовые характеристики случайных величин</i> . Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия. Определения. Формулы расчета. Вычисление математического ожидания и дисперсии основных дискретных и непрерывных случайных величин.
	<b><i>Практические занятия</i></b>
1.1пр	События, операции над событиями. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Элементы комбинаторики. Независимость случайных событий. Условная вероятность.
1.2пр	Сложение и умножение вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли. Последовательность независимых испытаний. Биномиальное и полиномиальное распределения. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона.
1.3пр	1. Случайные величины и их распределения. Дискретный и непрерывный типы распределений.



	2. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия. Определения. Формулы расчета.
--	--

	<b>Модуль 2. Элементы математической статистики и проверка гипотез</b>
2.1лк.	<i>Задачи математической статистики. Характеристики выборки.</i> Задачи математической статистики. Историческая справка. Генеральная и выборочная совокупности. Выборка. Определения. Характеристики выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. <i>Точечное и интервальное оценивание. Свойства оценок.</i> Точечные и интервальные оценки для неизвестных параметров распределения. Свойства оценок.
2.2лк	<i>Методы нахождения оценок неизвестных параметров распределений.</i> Методы нахождения оценок неизвестных параметров. Методы моментов и максимального правдоподобия. <i>Элементы теории корреляции. Уравнение регрессии.</i> Выборочный коэффициент корреляции. Свойства. Элементы теории корреляций. Выборочные уравнения прямой линии регрессии.
2.3лк	<i>1.Статистическая гипотеза.</i> Задача статистической проверки гипотез. Гипотезы о параметрах распределений. Распределение $\chi^2$ . Критерий $\chi^2$ Пирсона. <i>2.Проверка гипотез.</i> Моделирование случайной величины. Понятие о методе Монте-Карло.
	<b>Практические занятия</b>
2.1пр	Точечные оценки. Интервальные оценки .

2.2пр	Метод максимального правдоподобия. Метод моментов для нахождения оценок.
2.3пр	1.Проверка статистической гипотезы о равенстве математических ожиданий $m = m_0$ .Проверка гипотезы о равномерности выборочных данных.
	2.Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин.

## 5. Образовательные технологии

Лекции проводятся с использованием меловой доски и мела. Семинарские занятия проводятся с использованием мела и меловой доски. Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная меловой доской. Возможно использование мультимедиа-проектора для демонстрации слайд-презентаций.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

### 6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы.

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Решение задач.
3. Подготовка к коллоквиуму.
4. Подготовка к зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
1.	Изучение рекомендованной литературы.	Устный опрос по разделам дисциплины	См. разделы 6.2, 7.3, 8,9 данного документа

2.	Решение задач.	Проверка домашнего задания	См. разделы 6.2, 7.3, 8,9 данного документа
3.	Подготовка к коллоквиуму.	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 6.2, 7.3, 8,9 данного документа
4.	Подготовка к зачету.	Устный опрос или компьютерное тестирование	См. разделы 6.2, 7.3, 8,9 данного документа

*6.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.*

Тематика рефератов для самостоятельной работы студентов:

1. История появления математической статистики.
2. Случайные события.
3. Случайные величины.
4. Формулы вычисления вероятностей при повторении испытаний.
5. Знаменитые ученые по теории вероятностей.
6. Числовые характеристики случайных величин.
7. Методы моделирования случайных величин.
8. Метод моментов.
9. Метод наименьших квадратов.
10. Метод максимального правдоподобия.

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в

описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знает фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, основные приемы и формулы исчисления вероятностей; Умеет использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач физики, техники, экономики, экологии; Владеет навыками решения практических задач	Контрольные работы, зачет
ПК-2	Способность к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией	Знает основы построения вероятностных моделей различных задач; Умеет использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач физики, техники, экономики, экологии; Владеет методами алгоритмизации и реализации указанных моделей задач	Контрольные работы, зачет
ПК-7	Способность к участию в проведении психологических исследований на основе применения общепрофессиональных	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, в том числе методы статистического анализа и	Контрольные работы, зачет

	<p>знаний и умений в различных научных и научно-практических областях психологии</p>	<p>моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Умеет использовать в своей профессиональной деятельности основные методы статистического анализа. Владеет навыками использования методов статистического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p>	
--	--	---	--

## 7.2. Типовые контрольные задания

### Модульная самостоятельная работы

#### Модуль 1

1. Из колоды карт (36 карт) вытаскивают одну карту. Найти вероятность того, что эта карта черной масти.
2. Найти вероятность появления четной цифры при бросании игральной кости.
3. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков равно 12.
4. Задумано двузначное число. Найти вероятность того, что задуманным числом окажется случайно названное двузначное число.
5. Монета брошена два раза. Найти вероятность того, что хотя бы один раз появится «герб».
6. В коробке шесть одинаковых, занумерованных кубиков. Наудачу по одному извлекают все кубики. Найти вероятность того, что номера извлеченных кубиков появятся в возрастающем порядке.
7. Партия из 100 деталей содержит 5% брака. Найти вероятность того, что из двух наудачу взятых деталей одна окажется годной и одна бракованной.

8. В спортивной команде из 10 человек 8 мастеров спорта. Найти вероятность того, что двое наудачу взятых спортсмена окажутся мастерами спорта.
9. Вероятность хотя бы одного попадания стрелка в мишень при трех выстрелах равна 0,992. Найти вероятность промаха при одном выстреле.
10. Найти вероятность того, что в семье с 5 детьми нет ни одного мальчика, если вероятности рождения мальчика и девочки одинаковы.

## Модульная самостоятельная работы

### Модуль 2

1. Найти выборочную среднюю по данному распределению выборки объема  $n = 60$ :

$x_i$	1	3	6	26
$n_i$	8	40	10	2

2. По выборке объема  $n = 51$  найдена смещенная оценка  $D_B = 5$  генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.

3. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема  $n = 50$ :

$x_i$	0,1	0,5	0,6	0,8
$n_i$	5	15	20	10

4. Найти методом моментов по выборке  $x_1, x_2, \dots, x_n$  точечную оценку неизвестного параметра  $\lambda$  показательного распределения, плотность которого  $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ .

5. Найти методом наибольшего правдоподобия точечную оценку неизвестного параметра  $\lambda$  распределения Пуассона:

$$P_m(X) = \lambda^{x_i} e^{-\lambda} / x_i!$$

### Вопросы к зачету:

1. Элементы комбинаторики.
2. Классическая теория вероятностей. Основные формулы исчисления

вероятностей.

3. Аксиоматика теории вероятностей.
4. Случайные величины. Определения. Функция распределения случайной величины
5. Числовые характеристики случайных величин.
6. Характеристические функции.
7. Закон больших чисел.
8. Центральная предельная теорема
9. Введение в математическую статистику. Выборка и ее характеристика

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 50 % и промежуточного контроля – 50 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 20 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов.

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

а) основная литература:

1. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-

ДАНА, 2017. — 352 с. — 5-238-00560-1. — Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/71075.html3>, (18.05.2018).

1. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукоусев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2016. — 472 с. — 978-5-39402108-4. — Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/62453.html>, (18.05. 2018)

3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика :учеб. для вузов по экон. специальностям / Кремер, Наум Шевелевич. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-Дана, 2006. - 573 с. : граф. ; 21 см. - Библиогр.: с. 533-534. - Предм. указ.: с. 562-573. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-238-00573-3 : 320-00.

б)дополнительная литература:

1. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учебнометодическое пособие / В.Н. Колпачев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 69 с. — 978-5-89040-5340. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55061.html3>, (18.05. 2018)

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для бакалавров / Гмурман, Владимир Ефимович. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 478,[1] с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-3461-8 : 470-47.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Федеральный портал российское образование <http://edu.ru>;
2. Электронные каталоги Научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru/?q=node/256>;
3. Образовательные ресурсы сети Интернет <http://catalog.iot.ru/index.php>;
4. Электронная библиотека <http://elib.kuzstu.ru>.

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

Для успешного освоения курса студентам рекомендуется проводить самостоятельный разбор материалов семинарских занятий в течении семестра.



В случае затруднений в понимании и освоении каких-либо тем решать дополнительные задания из учебных пособий, рекомендуемых к данному курсу.

Рекомендуется самостоятельно повторять материал, пройденный во время лекций с подробным разбором доказательств теорем.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий.