

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая статистика
Кафедра прикладной математики факультета математики и
компьютерных наук

Образовательная программа
37.03.01 – Психология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: *Вариативный*

Махачкала, 2017

Рабочая программа по дисциплине «Математическая статистика» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 37.03.01–Психология (уровень бакалавриата) от «7» 08 2014г. №946

Разработчики:

1. кафедра прикладной математики, Гарунова А.В., старший преподаватель кафедры ПМ.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры прикладной математики от «7» марта 2017г., протокол №73ав. кафедрой Кидич, Кадиев Р.И.

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от «10» марта 2017 г., протокол №4.

Прелседатель Меджилов Меджилов З.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 17 » 03 2017г. Меджилов
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

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

Дисциплина реализуется на факультете философии и психологии. 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.

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

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							КСП
Лекц ии		Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСП	консульта ции				
3	72	16		16	2		38	зачет	

1. Цели освоения дисциплины

Основной 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 ООП бакалавриата

Дисциплина «Математическая статистика» входит в *вариативную* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению (специальности) 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.

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)
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, основные приемы и формулы исчисления вероятностей; Уметь: использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач физики, техники, экономики, экологии; Владеть: навыками решения практических задач
ПК-2	Способность к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией	Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач; Уметь: использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач; Владеть: методами алгоритмизации и реализации указанных моделей задач

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)					Общ. тр	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаборат. занятия	Сам. раб	Подготовка к экзамену		
	МОДУЛЬ 1: Основы теории вероятностей. Случайные величины.			8	8		20		36	

1	Случайные события и их классификация. Элементы комбинаторики.	2	1	2	2		6		10	Индивидуальный фронтальный опрос, тестирование, проверка
2	Повторение испытаний. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	2	2	2		6		10	групп журнала --- Контрольная работа Коллоквиум
3	Понятие случайной величины. Числовые характеристики случайных величин.	2	4-5	4	4		8		16	---
МОДУЛЬ 2: Элементы математической статистики и проверка гипотез				8	8		20		36	
4	Задачи математической статистики. Характеристики выборки. Точечное и интервальное оценивание. Свойства оценок.	2	6	2	2		6		10	---
5	Методы нахождения оценок неизвестных параметров распределений. Элементы теории корреляции. Уравнение регрессии	2	7-8	2	2		6		10	---
6	Статистическая гипотеза. Проверка гипотез.	2	9-10	4	4		8		16	---
	ИТОГО:			16	16		40		72	

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

№	
1	Модуль 1. Основы теории вероятностей. Случайные величины.
	<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>Понятие случайной величины.</i> Случайные величины и их распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. <i>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.

	Практические занятия
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	Случайные величины и их распределения. Дискретный и непрерывный типы распределений. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия. Определения. Формулы расчета.

	Модуль 2. Элементы математической статистики и проверка гипотез
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>Статистическая гипотеза.</i> Задача статистической проверки гипотез. Гипотезы о параметрах распределений. Распределение χ^2 . Критерий χ^2 Пирсона. <i>Проверка гипотез.</i> Моделирование случайной величины. Понятие о методе Монте-Карло.
	<i>Практические занятия</i>
2.1пр	Точечные оценки. Интервальные оценки .
2.2пр	Метод максимального правдоподобия. Метод моментов для нахождения оценок.
2.3пр	Проверка статистической гипотезы о равенстве математических ожиданий $m = m_0$. Проверка гипотезы о равномерности выборочных данных. 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.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-7	Знать: фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, основные приемы и формулы исчисления вероятностей; Уметь: использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач физики, техники, экономики, экологии; Владеть: навыками решения практических задач	Контрольные работы, зачет
ПК-2	Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач; Уметь: использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач физики, техники, экономики, экологии; Владеть: методами алгоритмизации и реализации указанных моделей задач	Контрольные работы, зачет

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность к самоорганизации и самообразованию»

Уровень	Показатели (что)	Оценочная шкала
---------	------------------	-----------------

	обучающийся должен продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, основные приемы и формулы исчисления вероятностей; Уметь: использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач физики, техники, экономики, экологии; Владеть: навыками решения практических задач	Демонстрирует слабое умение выстраивать логические цепочки при формулировке и решении задач	Может выстраивать логические цепочки при формулировке и решении задач	Может эффективно выстраивать логические цепочки при формулировке и решении задач

ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией »

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач; Уметь: использовать	Демонстрирует слабое умение осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их	Может осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их	Может эффективно осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты

	полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач физики, техники, экономики, экологии; Владеть: методами алгоритмизации и реализации указанных моделей задач	корректности и эффективности разработанных методов	корректности и эффективности разработанных методов	по проверке их корректности и эффективности разработанных методов
--	---	--	--	---

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. 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 λ показательного распределения, плотность которого $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$.

5. Найти методом наибольшего правдоподобия точечную оценку неизвестного параметра λ распределения Пуассона:

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

7.4. 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 - 50 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 70 баллов.

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

а) основная литература:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика., М.: 2005.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности и мат. статистики., М., ВШ., 2005.
3. Савельев Л.Я. Комбинаторика и вероятность. "Наука", Сибирское отделение. Новосибирск, 1975.
4. Ермаков С.М., Михайлов Г.А., Статистическое моделирование. М.: Наука, 1982- 296 с.
5. Соболев И.М. Численные методы Монте - Карло. М.: Наука, 1973.
6. Сенатов В.В. Центральная предельная теорема. Точность аппроксимации и асимптотические разложения. М.: Либроком, 2009.
7. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т. 1, 2. М.: Мир, 1984.

б) дополнительная литература:

1. Ширяев А.Н. Вероятность. Т. 1, 2. М.: МЦНМО, 2004.

2. Ширяев А.Н. Задачи по теории вероятностей. М.: МЦНМО, 2004.
3. Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики. М.: Наука, 1982.
4. Зубков А.М., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. Сборник задач по теории вероятностей. М.: Наука, 1989.
5. Семенчин Е.А. Теория вероятности в примерах и задачах. Изд-во «Лань», 2007, 352 с.
6. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей, М., Наука, 1988.

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.