

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)
Механико-математический факультет**

Кафедра теории вероятностей и математической статистики

Математическая статистика
(программа учебного курса)

Направление подготовки

**010400 Прикладная математика и информатика,
010800 Механика и математическое моделирование**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Новосибирск 2014

Программа авторского учебного курса «Математическая статистика» разработана в соответствии с ФГОС ВПО для студентов, обучающихся по ООП бакалавра по направлениям 010400 «Прикладная математика и информатика», 010800 «Механика и математическое моделирование». Курс является новым и отличается высоким уровнем математической строгости и ориентацией на освещение современных методов теоретической статистики. Курс предназначен для подготовки специалистов, обладающих глубокими знаниями математической статистики и навыками использования этих знаний в дальнейшей исследовательской работе. Содержание курса охватывает основные разделы математической статистики, а именно: теоремы Гливленко—Кантелли, теория точечного и интервального оценивания параметров, проверка статистических гипотез. Программа курса содержит описание курса, перечень вырабатываемых компетенций, программу семинарских занятий, перечень контролирующих материалов по курсу. Программа составлена на кафедре теории вероятностей и математической статистики механико-математического факультета НГУ в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки дипломированного бакалавра по направлениям 010400 «Прикладная математика и информатика» по дисциплинам профессионального цикла, 010800 «Механика и математическое моделирование» по дисциплинам естественно-научного цикла, а также задачами, стоящими перед Новосибирским государственным университетом по реализации Программы развития НИУ-НГУ.

Автор
профессор, доктор физ.-мат. наук А.А. Могольский

Программа учебного курса подготовлена в рамках реализации
Программы развития НИУ-НГУ на 2009–2018 гг.

© Новосибирский государственный
университет, 2014
© А.А.Могольский

Аннотация рабочей программы

Программа авторского учебного курса «Математическая статистика» разработана в соответствии с ФГОС ВПО для студентов, обучающихся по ООП бакалавра по направлениям 010400 «Прикладная математика и информатика», 010800 «Механика и математическое моделирование». Курс является новым и отличается высоким уровнем математической строгости и ориентацией на освещение современных методов теоретической статистики. Курс предназначен для подготовки специалистов, обладающих глубокими знаниями математической статистики и навыками использования этих знаний в дальнейшей исследовательской работе. Содержание курса охватывает основные разделы математической статистики, а именно: теоремы Гливленко—Кантелли, теория точечного и интервального оценивания параметров, проверка статистических гипотез.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций выпускника: по направлению 010400 «Прикладная математика и информатика» - ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-14, по направлению 010800 «Механика и математическое моделирование» - ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-14, ОК-15; профессиональных компетенций по направлению 010400 «Прикладная математика и информатика»: ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-12, по направлению 010800 «Механика и математическое моделирование» - ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-20, ПК-32.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, контрольные работы, расчетные задания, коллоквиум, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме двух контрольных работ, двух расчетных заданий и коллоквиума, промежуточный контроль в форме экзамена. Формы рубежного контроля определяются решениями Ученого совета, действующими в течение текущего учебного года.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4,5 зачетных единиц, 162 академических часов. Программой дисциплины предусмотрены 32 часов лекционных и 32 часов практических занятий, а также 52 часов самостоятельной работы студентов. Остальное время – контроль в форме контрольных работ, расчетных заданий, коллоквиума и экзамена.

1. Цели освоения дисциплины

Основной целью курса является выработка у студентов правильного взгляда на статистические закономерности и навыков использования статистических правил и процедур в практических задачах.

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи курса: познакомить слушателей с основными понятиями и методами математической и прикладной статистики, дать представление о современном состоянии и развитии этой науки, сформировать у студентов навыки работы с понятийным аппаратом математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Авторский учебный курс «Математическая статистика» разработан в рамках дисциплины «Математическая статистика», являющейся частью профессионального цикла ФГОС ВПО для студентов, обучающихся по ООП бакалавра по направлению 010400 «Прикладная математика и информатика», и частью естественно-научного цикла ФГОС ВПО для студентов, обучающихся по ООП бакалавра по направлению 010800 «Механика и математическое

моделирование».

Дисциплина опирается на следующие дисциплины данных ООП:

- Математический анализ (теория пределов, ряды, дифференцирование, интегралы Римана, Лебега, Стильеса);
- Высшая алгебра (алгебраические системы, матрицы и детерминанты);
- Аналитическая геометрия (кривые и поверхности второго порядка, параметризация);
- Математическая логика (исчисление высказываний, теория множеств);
- Теория функций комплексного переменного (интегрирование и дифференцирование, степенные ряды);
- Функциональный анализ (линейные (векторные) нормированные пространства, гильбертовы пространства, проекторы).
- Теория вероятностей (комбинаторика и элементарная вероятность, случайные величины и их распределения, числовые характеристики распределений и совместных распределений, виды сходимости последовательностей случайных наблюдений, условное математическое ожидание, вероятностные и моментные неравенства, законы больших чисел, центральная предельная теорема).

Результаты освоения дисциплины «Математическая статистика» используются в следующих дисциплинах данной ООП:

- Случайные процессы;
- Дополнительные главы теории вероятностей;
- Теория мартингалов;
- Статистика случайных процессов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Общекультурные компетенции:
по направлению 010400 «Прикладная математика и информатика» - ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-14,
по направлению 010800 «Механика и математическое моделирование» - ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-14, ОК-15;
- Профессиональные компетенции:
по направлению 010400 «Прикладная математика и информатика»: ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-12,
по направлению 010800 «Механика и математическое моделирование» - ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-20, ПК-32.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- иметь представление о месте и роли изучаемой дисциплины среди других наук;
- знать основные положения теоретических разделов курса, их прикладное значение;
- уметь применять полученные знания для решения математических и практических задач;
- владеть навыками применения основных методов статистического анализа, иметь представление о статистических пакетах программ и их возможностях.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4,5 зачетные единицы, 162 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		
				Лекция	Практические занятия	Контр. работа	Самост. работа	Расчетное задание	Коллоквиум	кз мен		
1.1	Примеры основных параметрических семейств. Выборка. Эмпирическое распределение. Теорема Гливленко – Кантелли	6	1	2	2		4					
1.2	Выборочные характеристики. Два типа статистик. Теоремы непрерывности	6	2	2	2		4					
2.1	Оценивание неизвестных параметров. Постановка задачи. Состоятельность, несмещенность, асимптотическая нормальность оценок. Метод подстановки. Метод моментов	6	3	2	2		4					
2.2	Метод максимального правдоподобия. Сравнение оценок	6	4	2	2		4					
2.3	Байесовский и минимаксные подходы к оцениванию параметров	6	5	2	2		4					
2.4	Достаточные статистики. Полные статистики. Эффективные оценки	6	6	2	2		2	2				
2.5	Неравенство Рао – Крамера. R-эффективные оценки	6	7	2	2	2	2					контрольная, см. п. 6
2.6	Асимптотически эффективные оценки. Асимптотическая эффективность оценок максимального правдоподобия	6	8	2	2		4					
2.7	Интервальное оценивание	6	9	2	2		4					
2.8	Доверительные интервалы для нормальных совокупностей	6	10	2	2		4					
3.1	Проверка статистических гипотез. Постановка задачи о проверке гипотез	6	11	2	2		4					
3.2	Наиболее мощный критерий в задаче проверки двух простых гипотез	6	12	2	2		4					
3.3	Проверка гипотез и доверительные интервалы	6	13	2	2		4					
3.4	Критерии согласия	6	14	2	2		2	2				
3.5	Проверка гипотез о параметрах нормального распределения	6	15	2	2	2	2					контрольная, см. п. 6
4.1	Элементы теории статистических решений. Задача мистера Нельсона	6	16	2	2				2			коллоквиум, см. п. 6
		6								36		Экзамен
				32	32	4	52	4	2	36		

5. Образовательные технологии

Традиционная лекционно-семинарская система обучения.

6. Формы контроля

Итоговый контроль. Для контроля усвоения дисциплины учебным планом предусмотрен

экзамен.

Текущий контроль. В течение семестра выполняются две контрольные работы, сдается два расчётных задания и коллоквиум. Выполнение указанных видов работ является обязательным для всех студентов.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В приложении 1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Боровков А.А. Математическая статистика (Оценка параметров. Проверка гипотез). М.: Физматлит, 2007, 704 с.
2. Коршунов Д.А., Чернова Н.И. Сборник задач и упражнений по математической статистике. 2-е изд. Новосибирск: Изд-во Института математики им. С.Л.Соболева СО РАН, 2004.

б) дополнительная литература:

1. Боровков А.А. и др. Сборник задач по математической статистике. Новосибирск: Изд-во НГУ, 1989.
2. Крамер Г. Математические методы статистики. М.: Мир, 1975.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Нет.