

Аристова Е.Ю. ©

Доцент, кафедра высшей математики,

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева
(КНИТУ-КАИ)

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА» В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы, связанные с содержанием курса «Теория вероятностей и математическая статистика» в рамках стандартов ФГОС 3 и ФГОС 3+ в техническом вузе, а также вопросы, связанные с использованием аппарата теории вероятностей и математической статистики в различных смежных технических дисциплинах.

Ключевые слова: рабочая программа, теория вероятностей, математическая статистика;

Keywords: probability theory, mathematical statistics, curriculum.

В 2015/16 учебном году в Казанском национальном исследовательском университете (КНИТУ-КАИ) введены в действие единые рабочие учебные планы, в соответствии с которыми студенты таких технических направлений подготовки бакалавров:

13.03.02 Теплоэнергетика и теплотехника;

22.03.02 Материаловедение и технологии материалов;

15.03.01 Машиностроение;

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;

24.05.07 Самолето- и вертолетостроение;

24.03.05 Двигатели летательных аппаратов;

25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей;

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов;

16.03.01 Техническая физика;

изучают математику по единым рабочим программам и имеют следующий семестровый объем математики:

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр 1		Семестр 2		Семестр 3		Семестр 4	
	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ
Общая трудоемкость дисциплины	648	18	216	6	216	6	108	3	108	3
Аудиторные занятия	396	11	144	4	144	4	54	1,5	54	1,5
<i>Лекции</i>	180	5	72	2	72	2	18	0,5	18	0,5
<i>Практические занятия</i>	216	6	72	2	72	2	36	1	36	1

Самостоятельная работа студента	252	7	72	2	72	2	54	1,5	54	1,5
<u>Базовая СРС:</u> Проработка учебного материала	180	5	36	1	36	1	18	0,5	54	1,5
<u>Дополнительная СРС:</u> Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	72	2	36	1	36	1	36	1	-	-
Итоговая аттестация			Экзамен		Экзамен		Экзамен		Зачет	

Раздел «Теория вероятностей и математическая статистика» запланирован к изучению в 3 семестре. К этому времени уже изучены: линейная алгебра и аналитическая геометрия, математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных), теория числовых и функциональных рядов, дифференциальные уравнения и их системы. Содержание курса определяется теми специальными дисциплинами, которые в дальнейшем будут изучаться слушателями.

Взаимосвязь со специальными кафедрами ИАНТЭ позволила установить следующее. При изучении дисциплины «Технология машиностроения» используются случайные величины, законы их распределения, корреляционный анализ. Дисциплина «Взаимозаменяемость и технические измерения» предполагает знание случайных величин, теории ошибок, математической статистики; дисциплины «Автоматизация подготовки производств», «Теория автоматического управления», «Оборудование автоматизированных производств» используют математическую статистику, теорию массового обслуживания. При изучении дисциплин «Процессы и операции формообразования», «Пластическое разрушение металлов» используются основы теории планирования эксперимента. Это является основой для разработки содержания рабочей программы курса высшей математики в части, относящейся к теории вероятностей. При этом учитывались и рекомендации, содержащиеся в Сборнике примерных программ математических дисциплин цикла МиЕН Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования 3-его поколения (Москва, 2008г.).

В настоящее время курс «Теория вероятностей и математическая статистика» имеет следующее содержание:

«Теория вероятностей»

- Случайные события, частота и вероятность события; условная вероятность; алгебра событий; полная вероятность; повторение испытаний; формула Бернулли; производящая функция; Во время изучения этих вопросов рассматриваются задачи, связанные с вероятностью брака в готовом изделии, при условии, что известна вероятность брака в отдельных частях этого изделия; вероятностью появления хотя бы одного дефекта в готовом изделии.

- Случайные величины, их распределение; числовые характеристики случайных величин, имеющих различные виды распределений (равномерное, биномиальное, пуассоновское, нормальное, показательное). Рассматриваются задачи, связанные с определением надежности работы приборов, состоящих из нескольких элементов; задачи, связанные с ошибками измерений, времени безотказной работы станков и др.

- Закон больших чисел (неравенство Чебышева, теоремы Чебышева, Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа).

- Двумерные случайные величины. Уравнения регрессии. Коэффициенты корреляции.

«Математическая статистика».

- Статистический ряд; гистограмма; точечные оценки параметров распределения, доверительные интервалы для оценок параметров при различных видах распределений. Критерии согласия.

- Однофакторный дисперсионный анализ.

Во время практических занятий по разделу «Математическая статистика» студентам демонстрируются возможности пакета Mathematica 3.0 (приложение Add-ons), в котором имеется раздел Package Statistics, ориентированный на статистическую обработку данных. Например, демонстрируется применение статистических функций этого раздела для нахождения медианы, выборочного среднего, среднего квадратического отклонения и др. А с помощью раздела Graphics and Sound, Options имеется возможность построения гистограммы или круговой диаграммы, а также трехмерной столбиковой диаграммы (если существует такая необходимость).

«Планирование эксперимента»

- Математическое планирование экспериментов. Метод Бокса-Уилсона. Модели первого и второго порядков и их статистический анализ. Рассматриваются задачи на определение объема выборки для обеспечения достаточной точности оценок; задачи на выяснение соответствия заданной точности изготовления деталей по некоторой выборке; применение метода планирования эксперимента к решению некоторых инженерных задач.

«Элементы теории массового обслуживания»

- Системы массового обслуживания «без очереди», «с конечной очередью», «с бесконечной очередью». Рассматриваются задачи обслуживания объектов отдельным рабочим и бригадой; подсчитывается необходимое количество единиц оборудования.

В соответствии с регламентом в Рабочей программе отражены основные задачи дисциплины, а также требования к знаниям и умениям студентов в итоге изучения раздела «Теория вероятностей и математической статистики»:

Основными задачами дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

- знакомство студентов с основами Теории вероятностей и математической статистики, необходимыми для решения прикладных задач;
- развитие способности студентов к логическому и алгоритмическому мышлению;
- выработка навыков составления и анализа несложных задач прикладного характера, связанных со случайными явлениями,
- развитие способностей вычислить вероятности простых и сложных событий;
- привитие навыков владения методами оценки неизвестных параметров на основе экспериментальных данных, методами проверки гипотез и правилами принятия решения.

По завершению освоения дисциплины выпускник должен

знать:

- правила вычисления вероятностей случайных событий;
- способы определения и построения законов распределения вероятностей случайных величин и вычисления их числовых характеристик;
- основные понятия, связанные со статистической зависимостью между случайными величинами;
- способы оценки неизвестных параметров по экспериментальным данным;

уметь:

- самостоятельно разбираться в материалах, содержащихся в специальной литературе по вопросам, связанным с Теорией вероятностей и математической статистики;
- выбирать метод исследования поставленной задачи;
- вычислять вероятность простых и сложных событий;
- находить характеристики случайных величин по известным законам распределения

вероятностей или оценки этих характеристик по экспериментальным данным;
- практически применять известные критерии проверки статистических гипотез.