

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе



А.Л.Толстик

29.07.2015

Регистрационный № УД-1373 /уч.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

- 1-31 04 02 Радиофизика;
- 1-31 04 03 Физическая электроника;
- 1-31 04 04 Аэрокосмические радиоэлектронные и
информационные системы и технологии;
- 1-98 01 01 Компьютерная безопасность (по направлениям)
Направление специальности:
- 1-98 01 01 – 02 Компьютерная безопасность (радиофизические методы и
программно-технические средства);
- 1-31 03 07 Прикладная информатика (по направлениям)
Направление специальности
- 1-31 03 07 – 02 Прикладная информатика (информационные технологии
телекоммуникационных систем)

2015 г.

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов высшего образования специальностей: Радиофизика ОСВО 1-31 04 02-2013; физическая электроника ОСВО 1- 31 04 03 2013; аэрокосмические радио-электронные и информационные системы и технологии ОСВО 1-31 04 04 2013; Компьютерная безопасность ОСВО 1-98 01 01 – 2013; Прикладная информатика ОСВО 1-31 03 07-2013 и учебных планов УВО G31-164/уч., G31-165/уч., G31-171/ P98-139/уч., G31-170/уч.

СОСТАВИТЕЛИ:

С.В. Гилевский, доцент кафедры системного анализа и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент

В.М. Молофеев, доцент кафедры системного анализа и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

П.В. Гляков, заведующий кафедрой информационных технологий в культуре учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств», кандидат физико-математических наук, доцент.

В.А. Фираго, доцент кафедры квантовой радиофизики и оптоэлектроники Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой системного анализа и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета
(протокол № 13 от 22 июня_2015 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 6 от 29.06.2015г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана в соответствии с требованиями образовательных стандартов и учебных планов специальностей 1-31 04 02 Радиофизика, 1-31 04 03 Физическая электроника, 1-31 04 04 Аэрокосмические радиоэлектронные и информационные системы и технологии, 1-98 01 01 Компьютерная безопасность (направление: радиофизические методы и программно-технические средства), 1-31 03 07 Прикладная информатика (направление: информационные технологии телекоммуникационных систем)

Цель преподавания дисциплины – дать студентам теоретические знания и практические навыки построения вероятностных моделей физических процессов и явлений, а также овладеть методикой применения аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач инженерно-физического содержания, необходимые для формирования специалиста в различных областях радиофизики, электроники, защиты информации и прикладной информатики.

Задачей изучения дисциплины является – овладение основными понятиями и аксиомами теории вероятностей, законами распределения и параметрами дискретных и непрерывных случайных величин; усвоение основных понятий и задач математической статистики, включая статистическое оценивание параметров, проверку статистических гипотез.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия теории вероятностей и математической статистики;

уметь:

- рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин при типовых законах распределения;

владеть:

- методами теории вероятностей и математической статистики для освоения основ статистической физики, радиофизики, физической электроники.

- основными методами статистической обработки данных.

Изучение учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» должно обеспечить формирование у студента следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач,

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

ПК-4. Разрабатывать численные алгоритмы и программы.

ПК-7. Применять профессиональные знания и навыки для проведения научных исследований в области прикладной информатики.

ПК-8. Разрабатывать и совершенствовать методы исследований в области информационных и телекоммуникационных систем.

ПК-9. Работать с научно-технической информацией с использованием современных информационных технологий.

ПК-10. Формулировать выводы и рекомендации по применению результатов научно-исследовательской работы.

ПК-11. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

Дисциплина посвящена изучению основных теорем, законов и понятий теории вероятностей и математической статистики. Для успешного усвоения дисциплины необходимы знания по курсам «Математический анализ» и «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», так как для изучения теории вероятностей и математической статистики необходимо знание дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов и комплексных чисел.

Объем дисциплины составляет 140 учебных часов, в том числе 68 аудиторных часов, из них лекции – 34, практические занятия – 34.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается студентами дневной формы получения высшего образования на 2-ом курсе в 3-ом семестре.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение. Событие, вероятность события. Классическое определение вероятности. Непосредственный подсчет вероятностей. Схемы выбора с возвращением и без возвращения элементов. Системы Максвелла-Больцмана, Бозе-Эйнштейна, Ферми-Дирака. Частота или статистическая вероятность события.

Раздел 2. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Элементарные сведения из теории множеств. Аксиомы теории вероятностей и их следствия. Правила сложения вероятностей. Условная вероятность и независимость событий. Правила умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Теорема гипотез (формула Байеса).

Раздел 3. Последовательность независимых испытаний. Независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная предельные теоремы. Теорема Пуассона.

Раздел 4. Случайные величины. Закон распределения. Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины. Функция распределения дискретной случайной величины. Индикатор события. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения. Числовые характеристики положения (математическое ожидание, медиана, мода). Моменты (дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса). Производящая функция. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Гамма-распределение и распределение Эрланга.

Раздел 5. Системы случайных величин. Функция распределения системы двух случайных величин. Система двух дискретных случайных величин. Матрица распределения. Системы двух непрерывных случайных величин. Совместная плотность распределения. Условные законы распределения. Теорема умножения плотностей. Начальные и центральные моменты. Ковариация и коэффициент корреляции. Регрессия. Двухмерное нормальное распределение. Закон распределения и числовые характеристики n -мерного случайного вектора. Матрица ковариаций. Многомерное нормальное распределение.

Раздел 6. Функции случайных величин. Понятие о функции случайной величины. Теоремы о числовых характеристиках функций случайных величин. Закон распределения функции случайного аргумента. Закон распределения суммы двух случайных величин. Композиция законов распределения. Метод линеаризации функций случайных величин. Комплексные случайные величины. Характеристическая функция и ее свойства.

Раздел 7. Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел (теорема Чебышева). Обобщенная теорема Че-

бышева и теорема Маркова. Следствия закона больших чисел (теорема Бернулли и теорема Пуассона). Центральная предельная теорема.

Раздел 8. Математическая статистика. Основные понятия и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Типичные задачи математической статистики. Выборочная функция распределения. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Наиболее важные распределения. Виды оценок и классификация точечных оценок. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Методы получения оценок параметров распределения. Интервальные оценки параметров. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии нормальных случайных величин. Определение статистической гипотезы. Проверка гипотезы о равенстве статистических средних. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий. Критерии согласия.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	иное		
1	2	3	4	5		9
1.	Введение (6 ч)					Компьютерный тест №1
1.1	Основные понятия теории вероятностей	2				
1.2	Решение задач на классическую вероятность		4			Проверка домашнего задания
2.	Аксиоматическое построение теории вероятностей. (10 ч)	6				Компьютерный тест №2
2.1.	Теоретико-множественная трактовка основных понятий теории вероятностей. Аксиомы теории вероятностей и их следствия	2				
2.2.	Условная вероятность и независимость событий. Формула полной вероятности и теорема гипотез	2				
2.3.	Решение задач на правило сложения вероятностей		2			Проверка домашнего задания
2.4.	Решение задач на правило умножения вероятностей		2			Проверка домашнего задания

	стей					
2.5.	Решение задач на формулу полной вероятности и теорему гипотез		2			Проверка домашнего задания
3.	Последовательность независимых испытаний (8 ч):					Компьютерный тест № 3
3.1.	Независимые испытания. Формула Бернулли. Асимптотические формулы Муавра-Лапласа и Пуассона	2				
3.2.	Решение задач на теорему Бернулли		2			Проверка домашнего задания
3.3.	Решение задач на асимптотические формулы		2			Проверка домашнего задания
3.4.	Контрольная работа № 1 по разделам 1–3		2			
4.	Случайные величины (18 ч)					Компьютерный тест № 4
4.1.	Случайные величины. Законы распределения случайных величин	2				
4.2.	Числовые характеристики случайных величин:	2				
4.3.	Распределения дискретных случайных величин:	2				
4.4.	Распределения непрерывных случайных величин	2				
4.5.	Решение задач на законы распределения дискретных случайных величин		2			Проверка домашнего задания
4.6.	Решение задач на законы распределения непрерывных случайных величин		2			Проверка домашнего задания
4.7.	Решение задач на вычисление параметров случайных величин		2			Проверка домашнего задания
4.8.	Решение задач на нахождение законов распределения и вычисление параметров дискретных		2			Проверка домашнего задания

	случайных величин					
4.9.	Решение задач на нахождение законов распределения и вычисление параметров непрерывных случайных величин.		2			Проверка домашнего задания
5.	Системы случайных величин (8 ч)					Компьютерный тест № 5
5.1	Закон распределения системы двух случайных величин	2				
5.2	Числовые характеристики системы двух случайных величин. n -случайный вектор	2				
5.3.	Решение задач на нахождение законов распределения и вычисление параметров двумерных случайных величин		2			Проверка домашнего задания
5.4.	Контрольная работа № 2 по разделам 4–5		2			
6.	Функции случайных величин (6 ч)					Компьютерный тест № 6
6.1.	Закон распределения и числовые характеристики функций случайных величин	2				
6.2.	Характеристическая функция	2				
6.3.	Решение задач на нахождение законов распределения и вычисление параметров распределения функций случайной величины		2			Проверка домашнего задания
7.	Предельные теоремы теории вероятностей (4 ч)					Компьютерный тест № 7
7.1.	Закон больших чисел и центральная предельная теорема	2				
7.2.	Решение задач на использование предельных теорем теории вероятностей		2			Проверка домашнего задания

8.	Математическая статистика (8 ч)					Компьютерный тест № 8 Итоговый компьютерный тест по 8 разделам
8.1.	Основные понятия и задачи математической статистики	2				
8.2.	Статистическое оценивание параметров распределения	2				
8.3.	Интервальные оценки параметров	2				
8.4.	Проверка статистических гипотез	2				

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. 6. Гилевский, С.В. Теория вероятностей и математическая статистика: конспект лекций. / С.В. Гилевский, В.М. Молофеев. Мн.: БГУ, 2003. 174 с.
2. Гилевский, С.В. Сборник задач по теории вероятностей: учебное пособие. / С.В. Гилевский, В.М. Молофеев. Мн.: БГУ, 2003. 90 с.
3. Гнеденко, Б.В. Курс теории вероятностей: учебник. / Б.В. Гнеденко. М.: Наука, 1988. 451 с.
4. Венцель, Е.С. Теория вероятностей. / Е.С. Венцель. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 576 с.
5. Фигурин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. / В. А. Фигурин, В. В. Оболонкин. Мн.: ООО «Новое знание», 2000. 208 с.
6. Агапов, Г.И. Задачник по теории вероятностей. / Г.И. Агапов. М.: Высш. шк., 1994. 112 с.

Дополнительная литература

1. Феллер, В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения: в 2-х томах. / В. Феллер. М.: Мир, 1984. Т. 1. 528 с.; Т. 2. 738 с.
2. Венцель, Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. / Е.С. Венцель, Л.А. Овчаров. М.: Наука, 1991. 384 с.
3. Венцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: учебное пособие. / Е.С. Венцель, Л.А. Овчаров. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 448 с.
4. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. / А.И. Кобзарь. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. 816 с.
5. Харин, Ю.С. Сборник задач по теории вероятностей, случайным процессам и математической статистике. / Ю.С. Харин, Г.А. Хацкевич, В.И. Лобач. Мн.: БГУ, 1995. 100 с.

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

С целью текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» используются следующие диагностические инструментари:

- выборочная проверка домашних заданий на практических занятиях;
- компьютерное тестирование в СОП e-University по каждому разделу дисциплины;
- итоговое компьютерное тестирование в СОП e-University по всем восьми разделам дисциплины;
- выполнение двух контрольных работ.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Математический анализ	Кафедра высшей математики и математической физики	Предложений не поступило	Изменений не требуется. Протокол № 13 от 22 июня 2015 г.
Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Кафедра высшей математики и математической физики	Предложений не поступило	Изменений не требуется. Протокол № 13 от 22 июня 2015 г.

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы УВО.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
системного анализа и компьютерного моделирования
(протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)