Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Московский физико-технический институт

(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.А. Воронов

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

# ПРОГРАММА

по дисциплине: **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

по направлению подготовки:

 **03.03.01 «Прикладные математика и физика»**

физтех-школа: **ФПМИ**

кафедра: **математических основ управления**

курс: 2

семестры: 4

Трудоёмкость:

вариативная часть – 2 зач. ед.,

лекции – 30 часов Диф. зачет – 4 семестр

практические (семинарские)
занятия – 30 часов

лабораторные занятия – 0 часов

ВСЕГО АУДИТОРНЫХ ЧАСОВ – 60 Самостоятельная работа

 – 45 часов

# Программу составил:

к.ф.-м.н., доцент, О.Г. Горбачев, к.ф.-м.н. А.В. Рогозин

Программа принята на заседании

кафедры математических основ управления

12 января 2024 года

Заведующий кафедрой А.В. Гасников

1. Интуитивные предпосылки теории вероятностей. Множество элементарных исходов опыта, событие. Классическое и статистическое определение вероятности. Математическое определение вероятности. Алгебра и сигма-алгебра событий, минимальная сигма-алгебры. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Вероятностное пространство.
2. Теорема непрерывности вероятности. Теорема сложения вероятностей. Зависимые и независимые события. Условная вероятность события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Леммы Бореля–Кантелли. Закон “0–1” Колмогорова.
3. Случайная величина как измеримая функция. Функция распределения случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей.
4. Формула включений-исключений. Конкретные распределения случайных величин. Схема Бернулли, геометрическое и биномиальное распределение. Простейший поток событий и распределение Пуассона. Показательное, равномерное, нормальное, log-нормальное и отрицательно-биномиальное распределения. Бета-распределе-ние и гамма-распределение.
5. Случайный вектор. Функция распределения случайного вектора. Зависимые и независимые случайные величины, условные законы распределения. Функции случайных величин.
6. Интеграл Лебега-Стилтьеса и его свойства. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины. Условное математическое ожидание. Корреляционная матрица случайного вектора. Коэффициент корреляции двух случайных величин.
7. Характеристическая функция и ее свойства. Связь моментов случайной величины с ее характеристической функцией. Разложение характеристической функции в ряд.
8. Сходимость последовательностей случайных величин с вероятностью единица (почти наверное), порядка **r**, по вероятности, по распределению. Соотношение между различными метриками и типами сходимости.
9. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Критерий Колмогорова. Теоремы Хинчина и Чебышева. Усиленный закон больших чисел. Теоремы Колмогорова и Бореля. Оценивание скорости сходимости частоты к вероятности в схеме Бернулли. Неравенство Бернштейна.
10. Интегральная и локальная теоремы Myавра–Лапласа. Дискретная поправка. Теорема Линдберга. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных случайных величин. Центральная предельная теорема в форме Натана. Условие Ляпунова. Теорема Гливенко.

**Задание по дисциплине**

**«Теория вероятностей»**

Задание включает задачи из учебного пособия:

*Бузун Н.О., Гасников А.В., Гончаров Ф.О.* и др. под ред. *Гасникова А.В.* Стохастический анализ в задачах. Ч. I: Учебн. пособие. – М.: МФТИ, 2016. – 212 с.

Номера задач: 4, 7, 17, 30, 37, 47, 50, 54, 75, 80, 82, 99, 104, 109, 110, 111, 112, 118, 119, 121.

Литература

*Основная литература*

1. *Натан А.А., Горбачев О.Г., Гуз С.А.* Теория вероятностей: Учебн. пособие. – М.: МЗ Пресс, 2007. – 174 с.
2. *Боровков А.А.* Теория вероятностей. Изд. 4-е. –УРСС, 2003. – 472 с.
3. *Гнеденко Б.В.* Курс теории вероятностей. 8-е изд., испр. и доп. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 448 с.
4. *Бузун Н.О., Гасников А.В., Гончаров Ф.О.* и др. под ред. *Гасникова А.В.* Стохастический анализ в задачах. Ч.I.: Учебн. пособие. – М.: МФТИ, 2016. – 212 с.

*Дополнительная литература*

1. *Розанов Ю.А.* Лекции по теории вероятностей. – Долгопрудный: Интеллект, 2008. – 133 с.
2. *Шень А.* Вероятность: примеры и задачи. – М.: МЦНМО, 2012. – 72 c.
3. *Босс В.* Лекции по математике: Вероятность, информация, статистика. Т. 4 (см. также Т. 10, 12). – М.: Книжный дом ЛИБОКОМ, 2013. – 224 c.
4. *Ширяев А.Н.* Задачи по теории вероятностей. – М.: МЦНМО, 2011. – 416 c.
5. *Секей Г.* Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике. – М.: РХД, 2003. – 272 с.
6. *Стоянов Й.* Контрпримеры в теории вероятностей. – М.: МЦНМО, 2012. – 294 с.
7. *Ландо С.К.* Лекции о производящих функциях. – М.: МЦНМО, 2007. – 144 c.
8. *Феллер В.* Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т. 1, 2. – М.: Мир, 1984. – 528 с.

Подписано в печать 19.01.2024. Формат 60 × 84 1/16. Усл. печ. л. 0,4

Уч.-изд. л. 0,4. Тираж 160 экз. Заказ № 97.

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт

 (национальный исследовательский университет)»

141700, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9

Тел. (495) 408-58-22, e-mail: rio@mipt.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отдел оперативной полиграфии «Физтех-полиграф»

141700, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9

Тел. (495) 408-84-30, e-mail: polygraph@mipt.ru