

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор МИЭТ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 12.10.2023 16:02:05

«Национальный исследовательский университет

Уникальный программный ключ:

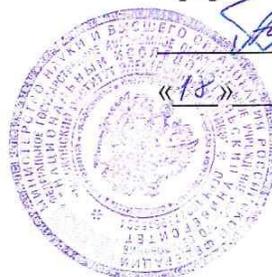
«Московский институт электронной техники»

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов



«18» 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление подготовки - 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Направленность (профиль) – «Компьютерная математика и математическое моделирование»

Москва 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1 ТВиМС. Способен использовать абстрактные модели и методы теории вероятностей и математической статистики при решении практических задач	<i>Знает</i> основные положения и результаты теории вероятностей и математической статистики. <i>Умеет</i> вычислять вероятности случайных событий, в том числе на основе анализа случайных величин; оценивать характеристики случайных явлений по результатам измерений и наблюдений. <i>Имеет опыт</i> построения и анализа математических моделей случайных явлений с использованием аппарата теории вероятностей и математической статистики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине - для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями и умениями в объеме курсов «Основы математического анализа», «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», основами теории функций комплексной переменной.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	5	180	32	-	48	64	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Теория вероятностей	24	-	36	52	Контроль выполнения текущих домашних заданий
					Контрольная работа № 1 по теме «Случайные события»
					Защита большого домашнего задания № 1 по теме «Случайные события»
					Контрольная работа № 2 по теме «Случайные величины»
					Защита большого домашнего задания № 2 по теме «Случайные величины»
					Тестирование
2. Математическая статистика	8	-	12	12	Контроль выполнения текущих домашних заданий
					Защита большого домашнего задания № 3 по теме «Математическая статистика»
					Тестирование

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Математическая модель случайного эксперимента. Статистическая вероятность. Случайный эксперимент. Вероятностное пространство. Множество элементарных исходов. Случайные события. Аксиоматическое определение вероятности.
	2	2	Примеры вероятностных пространств. Классическая и геометрическая схемы, схема Бернулли.
	3	2	Условная вероятность и связанные с ней формулы, независимость. Условная вероятность. Формула умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимость случайных событий. Независимость в совокупности.
	4	2	Случайные величины и их основные характеристики. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины: формы законов распределения, числовые характеристики.
	5	2	Основные дискретные распределения. Индикаторное распределение, биномиальное распределение, распределение Пуассона.
	6	2	Основные непрерывные распределения. Равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение, гамма-распределение, распределение хи-квадрат.
	7	4	Функции от одной случайной величины. Поиск законов распределения и числовых характеристик. Линейное преобразование случайной величины. Распределение квадрата случайной величины, распределенной по нормальному закону. Начальные и центральные моменты случайных величин как математические ожидания функций случайной величины.
	8	2	Случайные векторы и их основные характеристики. Функция распределения. Дискретные и непрерывные случайные векторы. Законы распределения компонент. Числовые характеристики: центр рассеивания, ковариация и коэффициент корреляции. Двумерное равномерное и двумерное нормальное распределение.
	9	2	Зависимость случайных величин, условные законы распределения. Локальные условия независимости. Условный ряд и условная плотность распределения. Условные числовые характеристики. Функция регрессии.
	10	2	Функции случайных векторов. Свойства математического ожидания и дисперсии функций случайных величин. Законы распределения суммы случайных величин. Понятие о

			композиционной устойчивости закона распределения.
	11	2	Закон больших чисел и предельные теоремы. Неравенства Чебышева. Сходимость по вероятности. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Теоремы Муавра-Лапласа
2	12	2	Выборочный метод описания результатов наблюдений, точечное оценивание. Выборка, выборочные моменты, гистограмма и выборочная функция распределения. Точечные оценки параметров распределения и их свойства.
	13	2	Интервальное оценивание параметров распределения. Методы получения интервальных оценок. Основные распределения, используемые в статистике. Некоторые статистики и законы их распределения. Построение доверительного интервала для математического ожидания и дисперсии нормальной генеральной совокупности.
	14	2	Проверка статистических гипотез о параметрах распределения. Критерий проверки, ошибки 1-го и 2-го рода, мощность правила и выбор критической области.
	15	2	Проверка статистических гипотез о законах распределения. Критерий согласия хи-квадрат.
	16	2	Статистическое исследование зависимостей. Элементы регрессионного анализа. Линейная регрессионная модель.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1,2	4	Классическая вероятностная схема.
	3	2	Геометрическая вероятность.
	4	2	Условная вероятность. Независимость случайных событий. Независимость в совокупности
	5	2	Вероятности сложных событий. Повторные независимые испытания, проведенные по схеме Бернулли.
	6	2	Формула полной вероятности. Формула Байеса.
	7	2	Контрольная работа по теме «Случайные события»
	8	4	Законы распределения и числовые характеристики случайных величин.
	9		Биномиальное распределение, распределение Пуассона.
	10	2	Непрерывная случайная величина. Примеры распределений: равномерное, показательное.
	11	2	Нормальное распределение

	12	2	Поиск законов распределения и числовых характеристик одномерных случайных величин.
	13	2	Дискретные случайные векторы. Зависимые и независимые компоненты случайного вектора, условные законы распределения.
	14	2	Непрерывные случайные векторы. Зависимые и независимые компоненты случайного вектора. Нормальное распределение на плоскости.
	15	4	Функции случайных векторов. Свойства числовых характеристик.
	16		Функции случайных векторов. Законы распределения. Задача композиции.
	17	2	Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей.
	18	2	Контрольная работа по теме «Случайные величины».
2	19	2	Первичная обработка выборки. Свойства точечных оценок.
	20	2	Методы получения оценок параметров распределения.
	21	2	Доверительные интервалы.
	22	2	Проверка параметрических гипотез о значениях параметров распределения.
	23	2	Проверка гипотез о законах распределения
	24	2	Элементы корреляционного и регрессионного анализа

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля	дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1		16	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1-6, 8-17
		2	Подготовка к контрольной работе №1 по темам лекций 1-3 и практических занятий 1-6
		8	Выполнение большого домашнего задания №1 темам лекций 1-3 и практических занятий 1-6
		2	Подготовка к контрольной работе №2 по темам лекций 5-11 и практических занятий 8-17
		8	Выполнение большого домашнего задания №2 по темам лекций 5-11 и практических занятий 8-17
		16	Подготовка (изучение теоретического материала по текстам лекций и презентациям) и прохождение тестирования по темам лекций 1-11
2		4	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 19-24

4	Выполнение большого домашнего задания №3 по темам лекций 12-16 и практических заданий 19-24
4	Подготовка (изучение теоретического материала по текстам лекций и презентациям) и прохождение тестирования по темам лекций 12-14,16

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

Общее

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины

Модуль 1 «Теория вероятностей»

- ✓ Планы практических занятий с перечнем текущих домашних заданий (для выполнения текущих домашних работ)
- ✓ Тексты лекций (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Презентации лекций (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Типовые варианты контрольных работ № 1 и № 2
- ✓ Тесты (ОРИОКС// URL: <https://orioks.miet.ru/moodle/course/view.php?id=228>)

Модуль 2 «Математическая статистика»

- ✓ Методические указания по выполнению БДЗ № 3
- ✓ Тексты лекций (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Презентации лекций (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Тесты (ОРИОКС// URL: <https://orioks.miet.ru/moodle/course/view.php?id=228>)

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Лесин В.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие. - М.: МИЭТ, 2016. - 220 с.
2. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие: [в 2-х ч.]. Ч. 2 / Под ред. А.С. Поспелова. - М.: Юрайт, 2011. - 624 с. Ссылка на ресурс: <https://urait.ru/bcode/425219>
3. Вся высшая математика: Учебник. Т. 5 / М. Л. Краснов [и др.]. - 3-е изд., испр. - М.: URSS. ЛКИ, 2007. - 296 с.

Периодические издания

1. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ: научный журнал / Российская академия наук; Математический институт им. В. А. Стеклова РАН. - Москва: Математический институт им. В. А. Стеклова, 1956 - . - URL: <http://www.mathnet.ru/tvp> (дата обращения: 18.03.2020). - Режим доступа: свободный; - ISSN 0040-361X (Print); 2305-3151 (Online). - Текст : электронный.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 25.03.2023). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 25.03.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 25.03.2023). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебный процесс реализуется в формате **смешанного обучения**.

Применяется расширенная виртуальная модель обучения, предполагающая обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с преподавателем и последующую самостоятельную работу студента по теме занятия. Работа **еженедельно** происходит по следующей схеме:

(1) лекция (контактная работа по расписанию занятий) - СРС (проработка лекционного материала с использованием текста, презентации, видео записи лекции и последующее онлайн тестирование по теме лекции; тестирование имеет обучающий и контролирующий характер, каждый тест можно проходить дважды (варианты меняются) с фиксацией лучшего результата);

(2) семинар (контактная работа по расписанию занятий, включающая совместное решение типовых заданий и обсуждение нетиповых задач)- СРС (выполнение текущей домашней работы по теме семинара (единого для всех студентов набора типовых и нетиповых заданий) с последующим выборочным рецензированием силами преподавателя).

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для тестирования используется платформа MOODL.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел «Домашние задания» ОРИОКС, форумы в электронном курсе MOODLE, электронная почта.

В процессе обучения для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в формате видео-лекций и тестов в MOODLE.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Учебная аудитория	Учебная доска Спец. оснащения не требуется	ПО не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1 ТВиМС Способен использовать абстрактные модели и методы теории вероятностей и математической статистики при решении практических задач.

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Лекции и практические занятия проводятся очно в аудиториях МИЭТ в соответствии с расписанием (2 часа лекций и 3 часа практических занятий в неделю). Посещение лекций и практических занятий обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно, их посещать необязательно.

В период изучения дисциплины студентам предоставляется в электронном виде учебно-методические материалы (перечень приведен в разделе 5), а также «Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины» (включающие подробное описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания). Материалы размещаются в ОРИОКС по адресу <http://orioks.miet.ru>.

Большие домашние задания содержат практико-ориентированные задания на опыт деятельности.

Большое значение придается соблюдению сроков сдачи контрольных мероприятий. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение (соответствующие правила прописаны в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины»).

Выполнение текущих домашних работ при оценке активности студента в процессе обучения.

11.2. Система контроля и оценивания

Система контроля включает мероприятия текущего контроля и промежуточную аттестацию. Текущий контроль состоит из еженедельного дистанционного тестирования по темам лекций (15 тестов), двух контрольных работ, трех индивидуальных Больших домашних заданий и проверки выполнения текущих домашних заданий по темам семинаров. Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (выполнение текущих домашних работ учитывается как активность) и сдача экзамена. Максимальный суммарный балл – 100.

Важное значение придается соблюдению сроков сдачи контрольных мероприятий. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение (соответствующие правила прописаны в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины»).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент каф. ВМ-1, к.пед.н.



/Олейник Т.А./

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», направленность (профиль) «Компьютерная математика и математическое моделирование», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.04.2023 года, протокол № 11

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А. Прокофьев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова /