

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 11:08:57

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«18» 05 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление подготовки - 01.03.04 «Прикладная математика»

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 применять знание фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.	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 объёме 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: 25.03.2023). - 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	ПО не требуется

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
	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 01.03.04 «Прикладная математика», 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 /