

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.06.2023 12:14:33
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

DATA ENGINEERING, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в программу бакалавриата «Data Engineering, программирование и компьютерное моделирование интеллектуальных систем» по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и изучается во 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует Департамент механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 13 разделов и 43 тем и направлена на изучение получения представления о целях и задачах теории вероятностей и их роли и месте в соци-ально-экономических исследованиях и инженерных приложениях, о современных направлениях в теории вероятностей, о методологических проблемах теории вероятностей; основных понятий комбинаторики, теории вероятностей, основ теории случайных процессов, основных понятий и задач математической статистики, знакомство с основными понятиями теории вероятностей (событие, вероятность, случайная величина, числовые характеристики случайных величин и т.д.), освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины, развитие навыков использования компьютера в научном исследовании, возможностей применения освоенных методов в решении конкретных инженерных задач

Целью освоения дисциплины является изучение основ теории вероятностей и математической статистики

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1 Знает основные положения, законы и методы естественных наук, которые можно применить для решения профессиональных задач; ОПК-1.2 Выявляет связи и закономерности при решении задач связанных с профессиональной деятельностью; ОПК-1.3 Использует полученные на базе основных законов и методов естественных наук и математики выводы в рамках профессиональной деятельности;
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Определяет задачи профессиональной деятельности с позиции профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин; ОПК-2.2 Умеет использовать знания профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для формулировки задач профессиональной деятельности; ОПК-2.3 Применяет знания профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для разработки алгоритма решения задач профессиональной деятельности;
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Обладает фундаментальными знаниями для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности; ОПК-3.2 Применяет фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности; ОПК-3.3 Обеспечивает эффективное применение фундаментальных знаний для решения задач управления в

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Математический анализ; Алгебра и геометрия;	Преддипломная практика; Теория автоматического управления; Комплексный анализ; Уравнения математической физики; Численные методы; Архитектура компьютерных сетей; Электротехника и электроника;
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Физика; Математический анализ; Алгебра и геометрия; Информатика и программирование;	Теория автоматического управления; Уравнения математической физики; Электротехника и электроника; Комплексный анализ; Информатика и программирование; Преддипломная практика;
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Математический анализ; Алгебра и геометрия; Физика;	Преддипломная практика; <i>Иностранный язык в профессиональной деятельности**</i> ; <i>Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности**</i> ; Уравнения математической физики; Теория автоматического управления; Проектирование интеллектуальных информационных систем;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			Комплексный анализ;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составляет «6» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			2	3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	144		72	72
Лекции (ЛК)	72		36	36
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	72		36	36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	36		9	27
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	36		27	9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	108	108
	зач.ед.	6	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Вероятностное пространство	1.1	Пространство элементарных исходов.	ЛК, СЗ
		1.2	События, действия над ними.	ЛК, СЗ
		1.3	Аксиоматическое определение вероятности.	ЛК, СЗ
		1.4	Вероятностное пространство	ЛК, СЗ
Раздел 2	Классическая и геометрические вероятности	2.1	Классическое определение вероятности	ЛК, СЗ
		2.2	Элементы комбинаторики	ЛК, СЗ
		2.3	Гипергеометрическое распределение	ЛК, СЗ
		2.4	Геометрическое определение вероятности. Задача о встрече. Задача Бюффона (бросание иглы).	ЛК, СЗ
Раздел 3	Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности и Байеса	3.1	Условная вероятность. Формула умножения вероятностей.	ЛК, СЗ
		3.2	Независимость событий попарно и в совокупности. Пример Бернштейна событий, независимых попарно, но зависимых в совокупности	ЛК, СЗ
		3.3	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Схема Бернулли	4.1	Схема Бернулли, формула Бернулли.	ЛК, СЗ
		4.2	Теорема Пуассона.	ЛК, СЗ
		4.3	Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.	ЛК, СЗ
		4.4	Теорема Бернулли (закон больших чисел в форме Бернулли). Полиномиальная схема.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Случайные величины и их распределения	5.1	Случайная величина. Функция распределения и ее свойства.	ЛК, СЗ
		5.2	Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Биномиальное, пуассоновское, геометрическое распределения.	ЛК, СЗ
		5.3	Непрерывная случайная величина. Плотность распределения и ее свойства. Равномерное, экспоненциальное, нормальное, гамма-распределения.	ЛК, СЗ
		5.4	Функция от случайной величины (вычисление рас-пределений функции от случайной величины для различных случаев).	ЛК, СЗ
Раздел 6	Многомерные случайные величины и их свойства	6.1	Многомерная случайная величина (на примере 2-мерной). Совместная функция распределения и ее свойства.	ЛК, СЗ
		6.2	Дискретная двумерная случайная величина.	ЛК, СЗ
		6.3	Непрерывная двумерная случайная величина. Совместная плотность распределения и ее свойства.	ЛК, СЗ
		6.4	Многомерный нормальный закон.	ЛК, СЗ
		6.5	Условные распределения случайных величин. Независимые случайные величины.	ЛК, СЗ
		6.6	Функции от двумерной случайной величины (вычисление распределений). Формула свертки.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Числовые характеристики случайных величин	7.1	Математическое ожидание случайной величины, его свойства.	ЛК, СЗ
		7.2	Дисперсия случайной величины, ее свойства.	ЛК, СЗ
		7.3	Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин, их свойства. Матрица ковариаций.	ЛК, СЗ
		7.4	Моменты высших порядков. Медиана, квантиль, мода, энтропия.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 8	Сходимость случайных величин	8.1	Сходимость случайных величин. Типы сходимости. Неравенство Чебышева. (Слабый) закон больших чисел для независимых одинаково распределенных случайных величин, его обобщения.	ЛК, СЗ
Раздел 9	Центральная предельная теорема	9.1	Центральная предельная теорема для независимых одинаково распределенных случайных величин.	ЛК, СЗ
Раздел 10	Введение в математическую статистику и теорию оценивания параметров	10.1	Основные понятия математической статистики	ЛК, СЗ
		10.2	Оценки неизвестных параметров, свойства оценок. Основные методы точечного оценивания	ЛК, СЗ
		10.3	Интервальное оценивание.	ЛК, СЗ
Раздел 11	Проверка статистических гипотез	11.1	Понятие статистической гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий. Мощность критерия.	ЛК, СЗ
		11.2	Алгоритм проверки статистической гипотезы. Лемма Неймана-Пирсона. Критерии проверки параметрических гипотез. Критерий согласия хи-квадрат для проверки гипотезы о виде распределения случайной величины.	ЛК, СЗ
		11.3	Критерий Стьюдента, критерий Фишера, критерий Колмогорова-Смирнова. Критерий, основанный на выборочном коэффициенте корреляции.	ЛК, СЗ
		11.4	Ранговые критерии. Критерий Вилкоксона. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Критерии проверки независимости двух случайных величин.	ЛК, СЗ
Раздел 12	Приложения математической статистики	12.1	Регрессионный анализ. Модели регрессии. Метод наименьших квадратов. Схема Гаусса-Маркова.	ЛК, СЗ
		12.2	Простая линейная регрессия. Метод статистических испытаний. Понятие о планировании эксперимента.	ЛК, СЗ
Раздел 13	Случайные процессы	13.1	Понятие случайного процесса. Классификация и основные характеристики случайных процессов	ЛК, СЗ
		13.2	Стационарные случайные процессы. Линейные и нелинейные преобразования, дифференцирование и интегрирование случайных процессов.	ЛК, СЗ
		13.3	Стационарный белый шум. Понятие о марковском случайном процессе. Дискретные и непрерывные марковские процессы. Цепь Маркова.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. В.Е. Гмурман. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для прикладного бакалавриата. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2014. - 404 с
2. Зарядов И.С., Козырев Д.В., Милованова Т.А., Разумчик Р.В. «Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике»: учебное пособие.- Москва: РУДН, 2014. – 140 с.: ил.
3. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Физматлит. 2005.
4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. – 7-е изд. — М.: Айрис-пресс, 2015.
5. Кибзун А.И., Горяинова Е.Р., Наумов А.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Базовый курс с примерами и задачами. — М.: Физматлит, 2007.
6. Кочетков Е.С., Смерчинская С.О. Теория вероятностей в задачах и упражнениях. – 2-е изд. — М.: ФОРУМ, 2017

Дополнительная литература:

1. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Физматлит. 2005
2. В. Феллер, Введение в теорию вероятностей и ее приложения, т. 1,2. - М.: Либроком, 2010
3. Вентцель Е.С., Овчаров Теория вероятностей и её инженерные приложения. — М.: Кнорус , 2010.

4. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Математическая статистика. — М.: Высшая школа, 1992

5. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика — М.: Наука, 1979

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

[http://www.elsevier.com/locate/scopus/](http://www.elsevier.com/locate/scopus)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент

Должность, БУП



Подпись

Салтыкова Ольга
Александровна

Фамилия И.О.

Доцент

Должность, БУП



Подпись

Самохин Александр
Сергеевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор ДМПУ

Должность БУП



Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП



Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.