

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2023 15:32:16
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

THEORY OF PROBABILITY AND MATHEMATICAL STATISTICS

(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 И УПРАВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Theory of Probability and Mathematical Statistics» входит в программу бакалавриата «Data Engineering и управление космическими системами» по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Департамент механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 13 разделов и 43 тем и направлена на изучение и получение 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 «Theory of Probability and Mathematical Statistics» 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 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук; ОПК-1.2 Умеет использовать их в профессиональной деятельности; ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний;
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Владеет математическими методами, основами программирования и специализированными системами программирования для реализации алгоритмов решения прикладных задач; ОПК-2.2 Умеет осуществлять выбор и адаптацию математических методов и программного обеспечения к решению практических задач; ОПК-2.3 Владеет навыками разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач в области 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 Знает теоретические основы и принципы математического моделирования; ОПК-3.2 Умеет разрабатывать и использовать методы математического моделирования, информационные технологии для решения задач прикладной математики; ОПК-3.3 Владеет практическими навыками решения задач прикладной математики, методами математического моделирования, информационными технологиями и основами их использования в профессиональной деятельности, навыками профессионального мышления и арсеналом методов и подходов, необходимыми для адекватного использования

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		методов современной математики в теоретических и прикладных задачах;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Theory of Probability and Mathematical Statistics» 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 «Theory of Probability and Mathematical Statistics».

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	Physics; Algebra and Geometry; Mathematical analysis;	Space Flight Mechanics; Complex analysis; Differential equations; Equations of mathematical physics; Theoretical Mechanics; Research work / Научно-исследовательская работа; Technological Training; Undergraduate practice / Преддипломная практика;
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Algebra and Geometry; Computer Science and Programming; Mathematical analysis;	Space Flight Mechanics; Complex analysis; Computer Science and Programming; Differential equations; Equations of mathematical physics; Numerical Methods; Automatic Control Theory; Analysis of Geoinformation Data; Research work / Научно-исследовательская работа; Technological Training; Undergraduate practice / Преддипломная практика;
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Algebra and Geometry; Mathematical analysis;	Space Flight Mechanics; Complex analysis; Differential equations; Equations of mathematical physics; Theoretical Mechanics; Numerical Methods; Automatic Control Theory; Analysis of Geoinformation

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			Data; Optimal Control Methods; Research work / Научно-исследовательская работа; Technological Training; Undergraduate practice / Преддипломная практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Theory of Probability and Mathematical Statistics» 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
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	85		85
Лекции (ЛК)	51		51
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	95		95
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	36		36
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	216
	зач.ед.	6	6

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/elsevier/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Theory of Probability and Mathematical Statistics».

* - 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 «Theory of Probability and Mathematical Statistics» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП



Подпись

Салтыкова Ольга
Александровна

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.