

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯТЦ
 (Долматов О.Ю.)
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2023 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Статистические методы в задачах атомной отрасли

Направление подготовки	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа	Nuclear Science and Technology / Ядерные реакторы и энергетические установки		
Специализация	Nuclear Science and Technology / Ядерные реакторы и энергетические установки		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		24
	Практические занятия		24
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			168
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Зачёт	Обеспечивающее подразделение	НОЦ ЦМЯО
------------------------------	-------	------------------------------	----------

И.о. зав. кафедрой-руководитель НОЦ ЦМЯО на правах кафедры Руководитель ООП		В.В. Верхотурова
		В.В. Верхотурова
Преподаватель		Ю.Б. Чертков

2023 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1.	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-1.1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.1 3 4.	Знает основные определения, понятия и методы теории вероятности и математической статистики
				ОПК(У)-1.1 У 4.	Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных
				ОПК(У)-1.1 В 4.	Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Знать математический аппарат современной теории вероятностей и математической статистики	И.ОПК(У)-1.1
РД 2	Умеет решать стандартные теоретико-вероятностные задачи.	И.ОПК(У)-1.1
РД 3	Владеет навыками интерпретации теоретико-вероятностных конструкций, обработки и интерпретации выборочных данных.	И.ОПК(У)-1.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Теория вероятности	РД-1	Лекции	12
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	84
Раздел (модуль) 2. Математическая статистика	РД-1	Лекции	12
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	84

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теория вероятности

Предмет и задачи теории вероятностей. Элементы комбинаторики. События, операции над событиями. Различные подходы к определению вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Асимптотические формулы Муавра – Лапласа. Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Ф-я распределения и ее св-ва. Распределения Пуассона и др. Числовые характеристики ДСВ. Математ. ожидание, его св-ва. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение. Непрерывные случайные величины. Ф-я распределения и ее свойства. Ф-я плотности и ее свойства. Числов харак-и НСВ. Равномерное и показательное распределения. Нормальное распределение. Нормальная кривая. Влияние параметров на форму кривой. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли, Чебышева, центральная предельная теорема Ляпунова.

Темы практических занятий (практикум, деловая игра, дискуссия, тренинг):

1. Основные понятия теории вероятностей.
2. Основные теоремы теории вероятностей.
3. Случайные величины и распределения вероятностей.
4. Числовые характеристики случайных величин
5. Основные распределения случайных величин и их применение
6. Законы больших чисел и центральная предельная теорема

Темы практических занятий:

1. Комбинаторика
2. Классическое определение вероятностей
3. Применение основных теорем теории вероятностей
4. Повторение испытаний
5. Случайные величины
6. Числовые характеристики

Раздел 2. Математическая статистика

Предмет, задачи и основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Группировка выборки, графическое представление. Эмпирическая функция распределения. Оценивание параметров закона распределения. Требования, предъявляемые к оценкам параметров. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.

Понятие о статистических гипотезах. Понятие о распределениях Стьюдента и хи-квадрат.

Проверка гипотезы о виде распределения.

Доверительный интервал и доверительная вероятность. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины

Корреляционно-регрессионный анализ.

Темы лекций:

1. Основные понятия математической статистики
2. Группировка выборки и ее графическое представление
3. Оценивание параметров закона распределения
4. Проверка статистических гипотез
5. Корреляционный анализ и уравнение регрессии
6. Факторный анализ

Темы практических занятий:

1. Первичная обработка выборочных данных
2. Числовые характеристики выборки
3. Проверка гипотезы о виде распределения
4. Корреляционно-регрессионный анализ, линейная регрессия
5. Построение нелинейных

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общей редакцией К. В. Балдина. — 4-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 489 с. — ISBN 978-5-9765-2069-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/84347> (дата обращения: 01.04.2023). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
2. Буре, В. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. М. Буре, Е. М. Парилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1508-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10249> (дата обращения: 01.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Блягоз, З. У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций : учебное пособие / З. У. Блягоз. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-2934-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103061> (дата обращения: 01.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Геворкян, П. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / П. С. Геворкян, А. В. Потемкин, И. М. Эйсымонт. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-9221-1682-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91142> (дата обращения: 01.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Б. Н. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3636-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113901> (дата обращения: 01.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. — 12-е изд.. — Москва: Юрайт, 2014. — 479 с.: ил.. — Бакалавр. Базовый курс. — Предметный указатель: с. 474-479.. — ISBN 978-5-9916-3461-8.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C291648> (дата обращения: 01.04.2023). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный

Дополнительная литература

1. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Юрайт, 2015. — 404 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C316063> (дата обращения: 01.04.2023). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
2. Лазарева, Л. И. Теория вероятностей. Математическая статистика : учебное пособие / Л. И. Лазарева, А. А. Михальчук; Томский политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО). — 2-е изд., стер.. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 144 с.: ил.. — Библиогр.: с. 141.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C201836> (дата обращения: 01.04.2023). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
3. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебное пособие для бакалавриата / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Москва: Юрайт, 2016. — 131 с,
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C333342>

(дата обращения: 01.04.2023). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный

6.2. Информационное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс Математика 4.1 Шинкеев М.Л., Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2380> Материалы представлены 3 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическому занятию, к лекции, тесты, дополнительные задания для самостоятельной работы
2. <http://mathnet.ru> — общероссийский математический портал
3. <http://lib.mexmat.ru> —электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Amazon Corretto JRE 8; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Notepad++; WinDjView; Zoom
2. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom
3. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom
4. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Amazon Corretto JRE 8; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Notepad++; WinDjView; Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 340	Доска аудиторная настенная - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 431	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест.
----	---	---

Рабочая программа составлена на основе общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Nuclear Science and Technology / Ядерные реакторы и энергетические установки» по направлению 14.03.02 Ядерная физика и технологии (приема 2023 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОЯТЦ	Ю.Б. Чертков

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра международного ядерного образования и карьерного сопровождения иностранных студентов ТПУ (протокол от «15» мая 2023 г. № 7).

И.о. зав. кафедрой-
руководитель НОЦ ЦМЯО на
правах кафедры



В.В. Верхотурова