

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО
УМС ИЯФИТ Протокол №01/08/24-573.1 от 30.08.2024 г.
НТС ЛАПЛАЗ Протокол №1/04-577 от 27.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
5	4	144	18	18	0		72	0	Э
Итого	4	144	18	18	0	0	72	0	

АННОТАЦИЯ

Задачей дисциплины является знакомство студента с теорией вероятностей и математической статистикой

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина призвана обеспечить освоение студентами математических методов описания и исследования случайных событий и величин, методов статистического описания результатов наблюдений, а также базовых методов статистического анализа данных. Дисциплина обеспечивает выработку навыков и приёмов обработки статистических данных и выявления статистических закономерностей средствами статистических пакетов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина требует специальной начальной подготовки в области математического анализа (дифференциальное и интегральное исчисление) и дискретной математики и информатики.

В свою очередь, дисциплина является предшествующей для следующих курсов:

Введение в теорию нейронных сетей

Математические модели физических процессов в ядерных энергетических установках

Учебно-исследовательская работа по кибернетическим системам

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	3-УК-1 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и	3-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические

экспериментального исследования в поставленных задачах	методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами
--	---

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>5 Семестр</i>						
1	Случайные события	1-4	4/4/0		15	КИ-6	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
2	Случайные величины	5-13	9/9/0		25	КИ-14	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
3	Основы математической статистики	14-16	5/5/0		10	КИ-16	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1

	<i>Итого за 5 Семестр</i>		18/18/0		50		
	Контрольные мероприятия за 5 Семестр				50	Э	3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	18	18	0
1-4	Случайные события	4	4	0
1 - 4	Основные понятия теории вероятностей. Введение. Событие. Вероятность событий. Классификация событий: достоверное, невозможное и случайное события; равновозможные, несовместные события, полная группа событий. Классическая, статистическая и геометрическая вероятности. Теорема сложения вероятностей. Зависимые и независимые события. Теорема умножения. Формула	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
5-13	Случайные величины	9	9	0
5	Случайные величины. Законы распределения. Случайные величины. Законы распределения. Ряд распределения. Функции распределения вероятностей, ее основные свойства для непрерывных и дискретных случайных величин. Плотность распределения вероятностей, ее свойства. Многомерные случайные величины. Функция распределения системы двух случайных величин. Функция плотности распределения. Связь одномерной и n-мерной функции плотности распределения.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 7	Числовые характеристики случайных величин. Начальные и центральные моменты случайной величины, математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение, корреляционный момент, их свойства. 8-9 недели. Некоторые основные законы распределения. Равномерное распределение случайной величины. Биномиальное распределение. Закон распределения Пуассона. Их числовые характеристики. Нормальный закон распределения. Плотность	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

	распределения и функция распределения. Моменты			
8 - 9	Некоторые основные законы распределения. Равномерное распределение случайной величины. Биномиальное распределение. Закон распределения Пуассона. Их числовые характеристики. Нормальный закон распределения. Плотность распределения и функция распределения. Моменты нормально распределенной случайной величины. Функция Лапласа и ее использование. Нормальный закон на плоскости.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
10	Функции случайной величины. Числовые характеристики функций случайных величин. Закон распределения функции случайного аргумента и распределение линейной функции от аргумента, подчиненного нормальному закону. Закон распределения суммы двух случайных величин.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 13	Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.	Всего аудиторных часов		
		3	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
14-16	Основы математической статистики	5	5	0
14	Введение в статистику. Виды ошибок наблюдений. Статистическая функция распределения. Статистический ряд, гистограмма, оценки и их свойства: состоятельность, несмещенность, эффективность. Получение точечных оценок. Метод максимального правдоподобия. Выравнивание статистических рядов.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Доверительные интервалы. Распределение Стьюдента. Распределение "хи-квадрат". Доверительный интервал, доверительная вероятность. Построение доверительного интервала для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины с неизвестными m и D .	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>5 Семестр</i>
1 - 4	Случайные события Случайные события (2 занятия)
5 - 13	Случайные величины Случайные величины (2 занятия) Функции распределения (1 занятия) Числовые характеристики (2 занятия) Письменная работа (1 занятие) Законы распределения (1 занятие) Многомерные законы распределения (2 занятия) Функция случайного аргумента (1 занятие) Письменная работа (1 занятие)
14 - 15	Основы математической статистики Предельные теоремы (1 занятия) Оценки. Доверительные интервалы. Критерии согласия (1 занятия)

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия.

Практические занятия.

- компьютерный класс,
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- стандартный пакет программ Microsoft Office.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
УК-1	З-УК-1	Э, КИ-6, КИ-14, КИ-16
	У-УК-1	Э, КИ-6, КИ-14, КИ-16
	В-УК-1	Э, КИ-6, КИ-14, КИ-16
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Э, КИ-6, КИ-14, КИ-16
	У-УКЕ-1	Э, КИ-6, КИ-14, КИ-16
	В-УКЕ-1	Э, КИ-6, КИ-14, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ М71 Основы теории вероятностей : учебное пособие для вузов, Мишулина О.А., Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
2. ЭИ Б 91 Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие, Буре В. М., Парилина Е. М., Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 519 М71 Основы теории вероятностей : учебное пособие для вузов, Мишулина О.А., Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
2. 519 В29 Теория вероятностей : учебник для втузов, Вентцель Е.С., Москва: Высшая школа, 2006

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

В качестве оценочного средства используется 100 балльная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность (выполнение домашних занятий), выполнение тематических домашних заданий по каждому разделу, контрольно-тестовая работа по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию. Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% баллов.

По 1 и 2 разделам организуется по 1 пересдаче.

Самостоятельная работа студента включает повторение теоретического материала.

Методические указания по выполнению домашнего задания.

Варианты заданий объявляются на официальном сайте кафедры «Кибернетика» (<http://cyber.mephi.ru>) в разделе «Библиотека-Лаборатории-Лаборатория «Нейронные сети»-Курс «Теория вероятностей и математическая статистика»» перед началом выполнения заданий.

В качестве методических указаний используется учебное пособие Тимохин С.Г., Болотская Т.М. «Методические указания по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика»» - М.: МИФИ, 2007, а также Сборник задач по математике для ВТУЗов. Теория вероятностей и математическая статистика. Под ред. Ефимова – М.: Наука, 2000.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

В качестве оценочного средства используется 100 балльная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность (выполнение домашних занятий), выполнение

тематических домашних заданий по каждому разделу, контрольно-тестовая работа по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

Итоговый балл за раздел (КИ) формируется следующим образом:

посещаемость семинарских занятий (еженедельно) не менее 80% +2 балла

не менее 50% +1 балл

менее 50% 0 баллов

ДЗ – выполнения тематического ДЗ (по каждому разделу)

Выполнено не менее 80% +3 баллов

Выполнено не менее 50% +2 балла

Выполнено менее 50% 0 баллов

КР - контрольно-тестовая работа (продолжительность – 2 а/час

(проводится в аудитории) Выполнено не менее 90% +8 баллов

Выполнено от 70-до 89% +6 баллов

Выполнено от 40-до 69% +4 балла

Менее 39% 0 баллов

КИ – аттестация раздела (контроль по итогам) Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% баллов

По 1 и 2 разделам организуется 1 пересдача на зачете.

Самостоятельная работа студента включает: Повторение теоретического материала .

Автор(ы):

Илюхин Александр Александрович, к.т.н., доцент