

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО
УМС ЛАПЛАЗ Протокол №1/08-577 от 29.08.2024 г.
УМС ИИКС Протокол №8/1/2025 от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА И ОСНОВЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Семестр	Трудоемкость, кредит.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практических подготовки/ В	СРС, час.	KCP, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
4	2	72	30	30	0		12	0	30
Итого	2	72	30	30	0	0	12	0	

АННОТАЦИЯ

Целями освоения учебной дисциплины является: изучение основных понятий математической статистики, умение использовать аппарат математической статистики в задачах обработки данных с целью получения характеристик распределений, приобретение навыков проверки гипотез, изучение основ численных методов Монте-Карло, знакомство с принципами машинного обучения и изучение с базовых методов машинного обучения для выявления информации, содержащейся в данных.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины является: изучение основных понятий математической статистики, умение использовать аппарат математической статистики в задачах обработки данных с целью получения характеристик распределений, приобретение навыков проверки гипотез, изучение основ численных методов Монте-Карло, знакомство с принципами машинного обучения и изучение с базовых методов машинного обучения для выявления информации, содержащейся в данных.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Курс опирается на материал следующих дисциплин, читаемых студентам физико-математических специальностей: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Дифференциальные и интегральные уравнения», «Функциональный анализ», «Теория вероятности». Для успешного освоения дисциплины необходимо знать элементы комбинаторики, основы дифференциального и интегрального исчисления, теорию вероятности.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
---------------------------------------	-------------------------------------------------------------

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Применение классических	Виртуальные модели,	ПК-8.10 [1] - (ML-3) Способен применять	З-ПК-8.10[1] - Знать:(ML-3) способы

<p>алгоритмов машинного обучения в задачах искусственного интеллекта</p>	<p>описывающие различные физические, технологические, экономические и другие процессы Ключевые слова: ансамблевые методы машинного обучения, Random Forest, Gradient Boosting, XGBoost, Байесовские методы, оценка результативности и применимости моделей в условиях ограничений</p>	<p>классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.042</p>	<p>обоснования и варианты применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи; У-ПК-8.10[1] - Уметь:(ML-3) эффективно применять классические методы и модели машинного обучения для обеспечения достижимости функциональных характеристик систем ИИ; В-ПК-8.10[1] - Владеть:(ML-3) навыками оценивания результативности применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами</p>
<p>Использование методов машинного обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления закономерностей</p>	<p>Виртуальные модели, описывающие различные физические, технологические, экономические и другие процессы Ключевые слова: алгоритмы обучения без учителя, кластеризация, метрики качества кластеризации</p>	<p>ПК-8.11 [1] - (ML-4) Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.042</p>	<p>З-ПК-8.11[1] - Знать:(ML-4) алгоритмы кластеризации, методы понижения размерности и методы обучения без учителя; У-ПК-8.11[1] - Уметь:(ML-4) оценивать качество результатов обучения без учителя; В-ПК-8.11[1] - Владеть:(ML-4) навыками применения алгоритмов кластеризации и понижения размерности для</p>

			решения практических задач, а также владеет навыками выявления аномалий и применения методов поиска ассоциативных правил
Использование современного математического аппарата, вычислительной техники и программного обеспечения для создания цифровых двойников объектов и процессов.	Виртуальные модели, описывающие различные физические, технологические, экономические и другие процессы.	ПК-8.4 [1] - Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.042	З-ПК-8.4[1] - Знать аппарат теории вероятностей, матстатистики и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта; У-ПК-8.4[1] - Уметь обосновывать способы и варианты применения методов и моделей в задачах искусственного интеллекта, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи; В-ПК-8.4[1] - Владеть современным математическим аппаратом теории вероятностей для исследования методов и моделей машинного обучения
Использование статистических методов для анализа данных, полученных в ходе валидации моделей машинного обучения и проведения экспериментов в области искусственного интеллекта	Модели машинного обучения. Ключевые слова: статистические основы построения предсказательных моделей, статистическая оценка качества моделей ИИ	ПК-8.5 [1] - (MF-4)Способен применять статистические методы для анализа данных валидации моделей машинного обучения и проведения экспериментов в области ИИ <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-8.5[1] - Знать:(MF-4) методы статистического анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения экспериментов на данных; У-ПК-8.5[1] - Уметь:(MF-4) выбирать методы эффективные статистического анализа и машинного обучения для решения

			соответствующих задач; В-ПК-8.5[1] - Владеть:(MF-4) навыками применения статистических методов анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения экспериментов на данных.
Использование принципов и методов машинного обучения на практике	Виртуальные модели, описывающие различные физические, технологические, экономические и другие процессы Ключевые слова: типы задач машинного обучения, кросс-валидация, статистическая значимость	ПК-8.9 [1] - (ML-2) Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.042	З-ПК-8.9[1] - Знать:(ML-2) основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения; У-ПК-8.9[1] - Уметь:(ML-2) решать проблемы несбалансированных данных и оценивает качество моделей; В-ПК-8.9[1] - Владеть:(ML-2) навыками применения методов предварительной обработки данных и работы с признаками
Разработка математических моделей, алгоритмов и методов для решения различных задач.	Математические модели и алгоритмы.	ПК-2 [1] - Способен понимать, применять и совершенствовать современный математический аппарат <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-2[1] - знать современный математический аппарат, используемый при описании, решении и анализе различных прикладных задач; У-ПК-2[1] - использовать современный математический аппарат для построения математических моделей и алгоритмов решения различных прикладных задач; В-ПК-2[1] - владеть навыками применения

			современного математического аппарата для построения математических моделей различных процессов, для обработки экспериментальных, статистических и теоретических данных, для разработки новых алгоритмов и методов исследования задач различных типов
проектный			
Реализация научных проектов, составление научно-технических отчетов, конкурсной документации, экспертиза научных проектов по тематике профессиональной деятельности, составление рецензий на научные статьи, подготовка заявок на выполнение научно-исследовательских проектов.	Научно-исследовательские проекты, научно-техническая документация, научные статьи и заявки на проведение научно-исследовательских проектов.	ПК-5 [1] - способен к разработке, реализации и оценке проектов научно-исследовательской и инновационной направленности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011	З-ПК-5[1] - знать принципы оценки научно-исследовательских проектов при проведении их экспертизы; ; У-ПК-5[1] - уметь проводить разработку и экспертизу научно-исследовательских проектов;; В-ПК-5[1] - владеть навыками разработки и экспертизы научно-исследовательских проектов;
организационно-управленческий			
Планирование процессов и ресурсов для решения задач в области прикладной математики и информатики, а также разработка методов и механизмов мониторинга и оценки качества производственной деятельности.	Научно-исследовательские работы, разработка программного обеспечения.	ПК-6 [1] - Способен планировать работу и необходимые ресурсы, контролировать выполнение, оценивать результаты в области прикладной математики и информатики <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008	З-ПК-6[1] - знать принципы планирования научно-исследовательских работ в области прикладной математики и информатики; ; У-ПК-6[1] - уметь планировать научно-исследовательские работы в области прикладной математики и информатики, а также контролировать степень их выполнения;;

			В-ПК-6[1] - владеть навыками планирования и контроля научно-исследовательские работы в области прикладной математики и информатики;
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретённые на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (В40)

1. Проведение лекционных и практических занятий

В рамках курса предусмотрено проведение лекционных и практических занятий. Отметим, что курс является теоретическим и для успешного освоения требуется знание лекционного материала и чтения рекомендованной литературы. На лекциях студенты не только знакомятся с теоретическими основами курса, но с их применением в современных исследованиях. Выполняя домашние задания, студенты учатся применять изученные методы, а также развивают навыки программной реализации методов Монте-Карло.

Помимо этого, существенная доля занятий проводится в интерактивной форме и предполагает активное обсуждение пройденного материала, групповой разбор и обсуждение ошибок, вопросов и затруднений, возникающих при подготовке индивидуальных домашних заданий, а также индивидуальную сдачу самого домашнего задания преподавателю.

На каждом занятии отмечается посещаемость студентов. При изучении курса студентам рекомендуется внимательно ознакомиться с программой дисциплины, взять в библиотеке рекомендованную литературу.

2. Организация контроля успеваемости студентов

Организация контроля успеваемости студентов проводится с использование фонда оценочных средств по данной дисциплине (ФОС). Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

При проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине используются 1 тестовое задание и 4 домашних задания.

Контроль по итогам проводится на 8 и 16 неделе. Промежуточный контроль выставляется на основе зачета.

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>4 Семестр</i>							
1	Раздел 1	1-8	15/15/0		25	КИ-8	3-ПК-8.10, У-ПК-8.10, В-ПК-8.10, 3-ПК-8.11, У-ПК-8.11, В-ПК-8.11, 3-ПК-8.4, У-ПК-8.4, В-ПК-8.4, 3-ПК-8.5, У-ПК-8.5, В-ПК-8.5, 3-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6
2	Раздел 2	9-15	15/15/0		25	КИ-15	3-ПК-8.10, У-ПК-8.10,

							В-ПК-8.10, З-ПК-8.11, У-ПК-8.11, В-ПК-8.11, З-ПК-8.4, У-ПК-8.4, В-ПК-8.4, З-ПК-8.5, У-ПК-8.5, В-ПК-8.5, З-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		30/30/0	50			
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр			50	30		З-ПК-8.10, У-ПК-8.10, В-ПК-8.10, З-ПК-8.11, У-ПК-8.11, В-ПК-8.11, З-ПК-8.4, У-ПК-8.4, В-ПК-8.4, З-ПК-8.5, У-ПК-8.5, В-ПК-8.5, З-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6

* – 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
ЗО	Зачет с оценкой
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>4 Семестр</i>	30	30	0
1-8	Раздел 1	15	15	0
1	Тема 1. Характеристики оценок. Функция правдоподобия. Выборочные числовые характеристики. Оценивание числовых характеристик и параметров распределений. Характеристики оценок: состоятельность, несмещенност, эффективность, робастность. Неравенство Рао-Крамера и эффективность оценок.	Всего аудиторных часов 3 Онлайн 0	3 0	0
2	Тема 2. Методы получения оценок. Методы получения оценок. Метод максимального правдоподобия (ММП). Метод моментов (ММ).	Всего аудиторных часов 3 Онлайн 0	3 0	0
3	Тема 3. Доверительные интервалы. Интервальное оценивание числовых характеристик и параметров распределений. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения – для математического ожидания при известной дисперсии, – для дисперсии при известном математическом ожидании, – для математического ожидания и дисперсии.	Всего аудиторных часов 3 Онлайн 0	3 0	0
4 - 5	Тема 4. Проверка статистических гипотез. Проверка статистических гипотез. Эмпирическая функция распределения. Критерий значимости. Критерий согласия Колмогорова. Метод хи-квадрат проверки гипотезы о законе распределения	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2 0	0
6 - 7	Тема 5. Численные методы Монте-Карло. Введение в численные методы Монте- Карло (МК). Общая схема метода МК. Моделирование случайных величин. Моделирование равномерно распределенной случайной величины. Применение методов МК для вычисления определенных интегралов.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2 0	0
8	Тема 6. Введение в машинное обучение. Линейная регрессия с одной переменной. Что такое машинное обучение. Обучение с/без учителя (supervised/unsupervised learning). Линейная регрессия с одной переменной. Репрезентация модели. Целевая функция (cost function). Градиентный спуск для линейной регрессии	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2 0	0
9-15	Раздел 2	15	15	0

9	Тема 7. Линейная регрессия с несколькими переменными. Градиентный спуск для нескольких переменных. Масштабирование признаков. Скорость обучения. Полиномиальная регрессия. Нормальное уравнение	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
10	Тема 8. Логистическая регрессия. Классификация. Представление гипотезы. Границы принятия решений. Целевая функция логистической регрессии. Упрощенная целевая функция и градиентный спуск. Расширенная оптимизация. Мультиклассовая классификация: один против всех.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
11	Тема 9. Регуляризация. Проблема переобучения. Регуляризованная линейная регрессия. Регуляризованная логистическая регрессия.	Всего аудиторных часов		
		3	3	0
		Онлайн		
12	Тема 10. Нейронные сети. Нелинейные гипотезы. Нейроны и мозг. Представление моделей. Мультиклассовая классификация. Целевая функция. Алгоритм обратного распространения. Проверка градиента. Случайная инициализация.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
13	Тема 11. Метод опорных векторов (SVM). Цель оптимизации. Понятие отступа (margin). Математика, стоящая за классификацией с большой маржой. Ядра. Использование SVM.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
14	Тема 12. Советы по применению машинного обучения. Оценка гипотезы. Выбор модели и обучающие/проверочные/тестовые выборки. Проверка смещения и дисперсии. Регуляризация и смещение/дисперсия. Кривые обучения. Расставляем приоритеты над чем работать. Анализ ошибок. Метрики ошибок для искаженных классов. Компромисс между точностью и полнотой. Данные для машинного обучения.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
15	Тема 13. Обучение без учителя. Алгоритм K-средних. Цель оптимизации. Случайная инициализация. Выбор количества кластеров.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		

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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс является как теоретическим, так и практическим, и для успешного освоения требуется знание лекционного материала, чтения рекомендованной литературы, а также выполнение заданий практических занятий.

На лекциях студенты не только знакомятся с теоретическими основами курса, но с их применением в современных исследованиях. Выполняя домашние задания, студенты учатся применять изученные методы.

Помимо этого, существенная доля занятий проводится в интерактивной форме и предполагает активное обсуждение пройденного материала, групповой разбор и обсуждение ошибок, вопросов и затруднений, возникающих при выполнении заданий и подготовке к контролю.

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)
ПК-2	З-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-5	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-5	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-8.10	З-ПК-8.10	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8.10	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8.10	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-8.11	З-ПК-8.11	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8.11	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8.11	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-8.4	З-ПК-8.4	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8.4	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8.4	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-8.5	З-ПК-8.5	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8.5	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8.5	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-8.9	З-ПК-8.9	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8.9	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8.9	ЗО, КИ-8, КИ-15

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-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»		A
85-89			B
75-84	4 – «хорошо»	«Зачтено»	C
70-74			D
65-69			E
60-64	3 – «удовлетворительно»		
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не засчитано»	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не засчитано» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ 3-14 Лекции по теории вероятностей и математической статистике для менеджеров : учебное пособие, Загребаев А.М., Москва: НИЯУ МИФИ, 2015

2. 519 С12 Методические указания к решению задач по вероятностным разделам математики : , Савёлова Т.И., Москва: НИЯУ МИФИ, 2014

3. ЭИ Г 69 Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие, Горлач Б. А., Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 519 С12 Метод Монте-Карло : учебное пособие для вузов, Савёлова Т.И., Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

2. 519 К79 Теория вероятностей и математическая статистика : учебник, Кремер Н.Ш., Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012

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

1. Проведение лекционных и практических занятий

В рамках курса предусмотрено проведение лекционных и практических занятий. Отметим, что курс является теоретическим и для успешного освоения требуется знание лекционного материала и чтения рекомендованной литературы. На лекциях студенты не только знакомятся с теоретическими основами курса, но с их применением в современных исследованиях. Выполняя домашние задания, студенты учатся применять изученные методы, а также развиваются навыки программной реализации методов Монте-Карло, методов машинного обучения для анализа данных.

Помимо этого, существенная доля занятий проводится в интерактивной форме и предполагает активное обсуждение пройденного материала, групповой разбор и обсуждение ошибок, вопросов и затруднений, возникающих при подготовке индивидуальных домашних заданий, а также индивидуальную сдачу самого домашнего задания преподавателю.

На каждом занятии отмечается посещаемость студентов. При изучении курса студентам рекомендуется внимательно ознакомиться с программой дисциплины, взять в библиотеке рекомендованную литературу.

2. Организация контроля успеваемости студентов

Организация контроля успеваемости студентов проводится с использование фонда оценочных средств по данной дисциплине (ФОС). Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

При проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине используется

- Контроль по итогам

Контроль по итогам проводится дважды: в середине и в конце семестра. Промежуточный контроль выставляется на основе экзамена.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Проведение лекционных и практических занятий

В рамках курса предусмотрено проведение лекционных и практических занятий. Отметим, что курс является теоретическим и для успешного освоения требуется знание лекционного материала и чтения рекомендованной литературы. На лекциях студенты не только знакомятся с теоретическими основами курса, но с их применением в современных исследованиях. Выполняя домашние задания, студенты учатся применять изученные методы, а также развиваются навыки программной реализации методов Монте-Карло, методов машинного обучения для анализа данных.

Помимо этого, существенная доля занятий проводится в интерактивной форме и предполагает активное обсуждение пройденного материала, групповой разбор и обсуждение ошибок, вопросов и затруднений, возникающих при подготовке индивидуальных домашних заданий, а также индивидуальную сдачу самого домашнего задания преподавателю.

На каждом занятии отмечается посещаемость студентов. При изучении курса студентам рекомендуется внимательно ознакомиться с программой дисциплины, взять в библиотеке рекомендованную литературу.

2. Организация контроля успеваемости студентов

Организация контроля успеваемости студентов проводится с использование фонда оценочных средств по данной дисциплине (ФОС). Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

При проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине используется

- Контроль по итогам

Контроль по итогам проводится дважды: в середине и в конце семестра. Промежуточный контроль выставляется на основе экзамена.

Автор(ы):

Овчинникова Анастасия Олеговна