

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 ИИКС

Протокол № 8/1/2025

от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИНЖЕНЕРИЯ ДАННЫХ И ETL

Направление подготовки
(специальность)

[1] 01.03.02 Прикладная математика и информатика

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
7	1	36	0	32	0		4	0	
8	1	36	0	30	0		6	0	30
Итого	2	72	0	62	0	0	10	0	

АННОТАЦИЯ

Курс охватывает полный цикл работы с данными: от ETL и проектирования хранилищ (DWH) до визуализации и публикации результатов. Студенты освоят обработку данных через Polars, SQL и API, работу с форматами JSON/XML, развертывание PostgreSQL в Docker/WSL, а также создание дашбордов (Grafana/Superset) и веб-приложений на Streamlit. Практический курс для аналитиков и инженеров данных с упором на инструменты с открытым исходным кодом.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели курса:

- Сформировать у слушателей навыки end-to-end работы с данными: от извлечения и трансформации до визуализации и публикации.
- Обеспечить понимание архитектуры современных data-решений, включая интеграцию ETL, DWH и BI-инструментов.
- Подготовить к решению реальных задач через освоение open-source инструментов (Polars, PostgreSQL, Grafana, Streamlit и др.).

Задачи курса:

- Изучить принципы ETL, проектирования хранилищ данных (DWH) и их взаимосвязь.
- Освоить работу с разнородными источниками (API, JSON/XML, файлы, РСУБД) и преобразование данных в табличный формат.
- Научить настраивать инфраструктуру (Docker/WSL, PostgreSQL) и писать SQL-запросы.
- Развить навыки обеспечения качества данных, их визуализации (Apache ECharts, Superset) и оформления результатов (Markdown, Jupyter, Streamlit-приложения).
- Познакомить с созданием дашбордов (Grafana/Superset) и публикацией проектов в виде интерактивных веб-решений.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина обеспечивает специальную подготовку будущего бакалавра. Изучение дисциплины базируется на следующих прослушанных ранее курсах: Основы программирования на Python, Базы данных и экспертные системы. Также, полученные умения, навыки и знания необходимы для успешного выполнения научно–исследовательской работы.

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			
Ведение трудовой деятельности с учетом принципов и социального контекста применения технологий на базе искусственного интеллекта	Область применения технологий искусственного интеллекта Ключевые слова: априорная оценка корректности обучающей выборки, оценка потенциальных последствий внедрения ИИ-систем для различных групп пользователей	ПК-8.17 [1] - (SS-1) Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом определения корректной роли ИИ в различных процессах, критического анализа последствий применения ИИ-технологий, этических принципов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	3-ПК-8.17[1] - Знать: (SS-1) этические принципы и социальный контекст применений технологий на базе ИИ; У-ПК-8.17[1] - Уметь: (SS-1) определять ценностные предпосылки, когнитивные искажения, культурно-обусловленные предвзятости в данных, алгоритмах, постановке задач для ИИ;; В-ПК-8.17[1] - Владеть: (SS-1) навыками применения методики работы с этическими и социальными рисками, возникающими на разных стадиях жизненного цикла ИИ
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	3-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			
Применение технологии искусственного интеллекта и методов машинного обучения для решения прикладных задач.	Модели и методы машинного обучения.	ПК-8.2 [1] - способен применять технологии искусственного интеллекта, методов машинного обучения в различных предметных областях с использованием различных моделей и методов машинного обучения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	3-ПК-8.2[1] - Знать базовые методы анализа и обработки данных; У-ПК-8.2[1] - Уметь использовать технологии искусственного интеллекта и методы машинного обучения; В-ПК-8.2[1] - Владеть навыками обработки и анализа различных массивов данных с использованием оптимальных методов и подходов
Применение методов разработки и отладки прикладных решений с элементами искусственного интеллекта с использованием различных технологий организации инфраструктуры баз данных	Инфраструктура баз данных Ключевые слова: ETL/ELT, компоненты инфраструктуры больших данных, технологии повышения надежности, технологии визуализации и когнитивного анализа больших	ПК-8.8 [1] - (BD-5) Способен применять технологии организации инфраструктуры БД <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042	3-ПК-8.8[1] - Знать:(BD-5) методы разработки и отладки прикладных решений с элементами ИИ с применением различных технологий организации инфраструктуры БД; У-ПК-8.8[1] - Уметь:(BD-5) разрабатывать и отлаживать прикладные решения с

	данных, технологии поиска и сбора больших данных		элементами ИИ с применением различных технологий организации инфраструктуры БД; В-ПК-8.8[1] - Владеть:(BD-5) навыками тестирования, испытания и оценивания качества решений с элементами ИИ, реализованных с использованием технологий организации инфраструктуры БД
--	--	--	--

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 (B18)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)
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 (B40)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/16/0		50	КИ-8	У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-8.17, У-ПК-8.17, В-ПК-8.17, 3-ПК-8.2, У-ПК-8.2, В-ПК-8.2, 3-ПК-8.8, У-ПК-8.8, В-ПК-8.8, 3-ПК-2
2	Второй раздел	9-16	0/16/0		50	КИ-16	3-ПК-8.17, У-ПК-8.17, В-ПК-8.17, 3-ПК-8.2, У-ПК-8.2, В-ПК-8.2, 3-ПК-8.8, У-ПК-8.8, В-ПК-8.8, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		0/32/0		100		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				0	АТР	3-ПК-8.17, У-ПК-8.17, В-ПК-8.17, 3-ПК-8.2, У-ПК-8.2, У-ПК-8.8, В-ПК-8.8, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, В-ПК-8.2, 3-ПК-8.8
	<i>8 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-5	0/16/0		25	КИ-5	3-ПК-8.17, У-ПК-8.17, В-ПК-8.17, 3-ПК-8.2, У-ПК-8.2,

							В-ПК-8.2, 3-ПК-8.8, У-ПК-8.8, В-ПК-8.8, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2
2	Второй раздел	6-9	0/14/0		25	КИ-9	3-ПК-8.17, У-ПК-8.17, В-ПК-8.17, 3-ПК-8.2, У-ПК-8.2, В-ПК-8.2, 3-ПК-8.8, У-ПК-8.8, В-ПК-8.8, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		0/30/0		50		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр				50	30	3-ПК-8.17, У-ПК-8.17, В-ПК-8.17, 3-ПК-8.2, У-ПК-8.2, В-ПК-8.2, 3-ПК-8.8, У-ПК-8.8, В-ПК-8.8, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2

* – 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
АТР	Аттестация разделов
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	0	32	0
1-8	Первый раздел	0	16	0

1 - 8	Раздел 1 ETL. Что такое ETL, место ETL в современных проектах, связанных с обработкой данных. Хранилища данных, DWH. Связь ETL и DWH. Источники данных. Классификация источников данных.	Всего аудиторных часов		
		0	16	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	0	16	0
9 - 16	Раздел 2 Дата-проект. Структура дата-проекта. Работа с табличными данными с использованием библиотеки Polars на Python. Типы данных. Работа с данными в формате JSON и XML, приведение данных к табличному виду.	Всего аудиторных часов		
		0	16	0
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>8 Семестр</i>	0	30	0
1-5	Первый раздел	0	16	0
1 - 5	Раздел 1 Выгрузка данных через HTTP API. Хранение данных в виде файлов. Форматы файлов для хранения данных. Хранение данных в PCYБД. Запуск сервера PostgreSQL с использованием WSL / Docker. SQL. Качество данных. Визуализация данных, построение интерактивных графиков с использованием библиотеки Apache ECharts.	Всего аудиторных часов		
		0	16	0
		Онлайн		
		0	0	0
6-9	Второй раздел	0	14	0
6 - 9	Раздел 2 Публикация результатов проекта в форматах Markdown, ipynb. BI, построение дэшбордов с использованием инструментов Grafana, Superset. Оформление результата дата-проекта в формате веб-приложения с использованием библиотеки Streamlit.	Всего аудиторных часов		
		0	14	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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе занятий рассматриваются практические задачи, делается акцент на прикладных исследованиях. Студенты получают опыт самостоятельной подготовки законченных программ, улучшают навыки параллельного программирования, учатся систематизировать и представлять результаты исследований в виде отчетов, а также проводить оптимизацию программного кода для повышения его быстродействия.

При обсуждении тем практических занятий используются интерактивные формы обучения, в частности используются презентации, обсуждаются последние научные работы, передовые технологии параллельного программирования и архитектуры новых видеокарт, рассказывается о работе с научной литературой. Обязательным является самостоятельная работа студентов, выполнение индивидуальных заданий, работа с литературой.

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)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-2	З-ПК-2	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-5, КИ-9
	У-ПК-2	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-5, КИ-9
	В-ПК-2	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-5, КИ-9
ПК-8.17	З-ПК-8.17	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-5, КИ-9
	У-ПК-8.17	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-5, КИ-9
	В-ПК-8.17	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-5, КИ-9
ПК-8.2	З-ПК-8.2	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-5, КИ-9
	У-ПК-8.2	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-5, КИ-9
	В-ПК-8.2	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-5, КИ-9
ПК-8.8	З-ПК-8.8	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-5, КИ-9
	У-ПК-8.8	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-5, КИ-9
	В-ПК-8.8	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-5, КИ-9

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»	«Зачтено»	A
85-89	4 – «хорошо»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «удовлетворительно»		E
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	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 зачтено» 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:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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 только практических занятий. Используя прослушанный материал, студенты должны научиться решать поставленные перед ними задачи.

В рамках занятий следует проводить активное обсуждение и анализ современных научных работ, проводить групповой поиск ответов на вопросы возникающие у студентов при подготовке заданий и во время занятий. Основной упор на практических занятиях должен делаться на понимание излагаемого материала и умение его использовать при выполнении заданий.

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 использованием 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
- Задания

Рубежный контроль проводится на в середине и в конце каждого из семестров. Промежуточный контроль выставляется на основе зачета.

Для допуска к зачету необходимо закрыть на положительную оценку все предложенные в рамках текущего контроля задания.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Проведение лекционных и практических занятий

В рамках курса предусмотрено проведение только практических занятий. Используя прослушанный материал, студенты должны научиться решать поставленные перед ними задачи.

В рамках занятий следует проводить активное обсуждение и анализ современных научных работ, проводить групповой поиск ответов на вопросы возникающие у студентов при подготовке заданий и во время занятий. Основной упор на практических занятиях должен делаться на понимание излагаемого материала и умение его использовать при выполнении заданий.

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 использованием 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
- Задания

Рубежный контроль проводится на в середине и в конце каждого из семестров. Промежуточный контроль выставляется на основе зачета.

Для допуска к зачету необходимо закрыть на положительную оценку все предложенные в рамках текущего контроля задания.

Автор(ы):

Петров Богдан Александрович