

Специалист по работе с данными и применению ИИ CV-инженер

2 года

120 зачётных единиц

продолжительность программы

1 семестр Основы работы с данными 31 з. е.	• Программирование на Python • Предподготовка и анализ данных • Машинное обучение с учителем • Базы данных и язык SQL • BI и методы визуализации данных • Специальные разделы теории вероятностей • Специальные разделы математической статистики • A/B-тестирование	5 з. е. 6 з. е. 3 з. е. 5 з. е. 3 з. е. 3 з. е. 3 з. е. 3 з. е.
2 семестр Изучение Data Science 29 з. е.	• Алгоритмы и структуры данных • Машинное обучение без учителя • Принципы разработки на Python • Операционные системы семейства Unix • Учебная практика • Прогнозирование временных рядов • Навыки коммуникации и представления данных	7 з. е. 3 з. е. 5 з. е. 4 з. е. 2 з. е. 5 з. е. 3 з. е.
3 семестр Погружение в CV 29 з. е.	• Работа с изображениями и текстами • Свёрточные нейронные сети • Задача детекции компьютерного зрения • Задача сегментации компьютерного зрения • Обработка видеопотока • Генеративные модели машинного обучения • Учебная практика • Гибкие методологии	3 з. е. 3 з. е. 3 з. е. 4 з. е. 3 з. е. 3 з. е. 7 з. е. 3 з. е.
4 семестр Подготовка к ВКР 31 з. е.	• Производственная практика (научно-исследовательская работа) • Преддипломная практика • Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	22 з. е. 3 з. е. 6 з. е.

Программирование
на Python
МИФИ
5 з. е.

Научитесь программировать на Python, изучите основные структуры данных, принципы ООП и обработку исключений. Поймёте, как писать чистый и эффективный код, работать с библиотеками для анализа данных. Разберётесь в основах тестирования и инструментах контроля версий.

Примеры проектов

Создадите программу для регистрации и отслеживания продуктов в холодильнике, а также реализуете классическую игру «Змейка» на Python.

Инструменты

Git, GitHub, VS Code, Flake8, Pytest, bash, venv.

Предподготовка и анализ
данных
Практикум
6 з. е.

Научитесь очищать данные от выбросов, пропусков и дубликатов, а также преобразовывать разные форматы данных.

Примеры проектов

Проанализируете данные о клиентах банка и определите, какие показатели влияют на их кредитоспособность.

Инструменты

Python, Pandas.

Машинное обучение
с учителем
МИФИ
3 з. е.

Познакомитесь с библиотекой scikit-learn и циклом создания модели машинного обучения. Узнаете, как подготовить данные для машинного обучения и проверить работу модели. Освоите линейные и нелинейные модели. Научитесь решать задачи регрессии и классификации. Освоите новые метрики качества модели и подходы для их улучшения.

Примеры проектов

Разработаете модель машинного обучения, которая поможет владельцам молочной фермы принимать эффективные решения.

Инструменты

Scikit-learn, SVM, kNN, NumPy.

Базы данных и язык SQL
МИФИ
5 з. е.

Разберётесь, что такое база данных, и научитесь писать сложные запросы к ней. Поймёте, как считать ключевые бизнес-метрики через SQL-запросы и подключаться к базам данных из Python.

Примеры проектов

Напишете ряд запросов разной сложности к базе данных, в которой хранится информация о венчурных инвесторах, стартапах и инвестициях в них. С помощью Python и SQL подключитесь к базе данных, посчитаете и визуализируете ключевые метрики сервис-системы вопросов и ответов о программировании.

Инструменты

SQL, PostgreSQL.

BI и методы визуализации данных
Практикум
3 з. е.

Познакомитесь с принципами бизнес-аналитики и научитесь превращать данные в ценные бизнес-решения. Освоите методы сбора, обработки и визуализации данных. Изучите основные метрики, показатели эффективности и способы их интерпретации. Будете работать с инструментами BI, строить дашборды и автоматизировать отчётность.

Примеры проектов
Создадите интерактивный дашборд для анализа продаж и клиентского поведения. Соберёте данные из базы, подготовите их для анализа и визуализируете ключевые метрики. Настроите автоматическое обновление отчёта и создадите удобный интерфейс с дашбордом в BI-системе. Проанализируете тренды, выявите аномалии и сформируете рекомендации для бизнеса.

Инструменты
DataLens, Superset.

Специальные разделы теории вероятностей МИФИ
3 з. е.

Познакомитесь с основами теории вероятностей и их применением в анализе данных. Изучите законы распределения случайных величин, методы оценки вероятностей и основные теоремы. Научитесь работать с дискретными и непрерывными распределениями, вычислять математическое ожидание, дисперсию и ковариацию. Разберётесь в методах байесовского анализа, законах больших чисел и центральной предельной теореме.

Примеры проектов
Смоделируете систему предсказания спроса с учётом неопределённости. Разработаете вероятностную модель, оценивающую спрос на товары с учётом сезонности и случайных факторов. Проведёте анализ исторических данных, построите распределения вероятностей, примените методы Монте-Карло для прогнозирования и оцените доверительные интервалы. Визуализируете результаты и сделаете выводы о стабильности модели.

Инструменты
Python, NumPy, SciPy, Statsmodels, Matplotlib, Seaborn.

Специальные разделы математической статистики МИФИ
3 з. е.

Познакомитесь с основами математической статистики и методами проверки гипотез. Научитесь работать с основными распределениями, рассчитывать доверительные интервалы и анализировать дисперсию. Освоите методы оценки параметров и проверки статистических зависимостей. Разберётесь в ключевых подходах к анализу данных, научитесь применять их в задачах машинного обучения и инженерии данных.

Примеры проектов
Проведёте статистический анализ факторов, влияющих на успеваемость студентов. Соберёте и обработаете данные о студентах, их занятиях, оценках и внешних факторах. Исследуете основные статистические закономерности, примените ANOVA, регрессионный анализ и тесты гипотез для выявления значимых факторов. Рассчитаете доверительные интервалы и проверите гипотезу о влиянии учебных привычек на итоговые результаты. Оформите выводы в виде аналитического отчёта с визуализациями.

Инструменты
Python, NumPy, SciPy, Statsmodels, Matplotlib, Seaborn.

А/В-тестирование
МИФИ
3 з. е.

Научитесь готовить и проводить А/В-тестирование. Разберётесь, как найти баланс между получением полезных результатов и затраченными ресурсами. Узнаете, как корректно использовать А/В-тестирование при принятии решений.

Примеры проектов
Проведёте А/В-тестирование нового продукта в аудиосервисе. Возьмёте на себя роль аналитика приложения для прослушивания аудиокниг. Определите целевую аудиторию для продвижения новой подписки на детские аудиокниги и спроектируете эксперимент. Рассчитаете ключевые метрики, выберете оптимальный объём выборки и оцените статистическую значимость результатов. Проведёте анализ данных, сформируете портрет пользователя и обоснуете бизнес-решение на основе А/В-теста.

Инструменты
Python, NumPy, SciPy, Statsmodels, Matplotlib, Seaborn.

2 семестр

Алгоритмы и структуры данных
Практикум
7 з. е.

Познакомитесь с принципами применения алгоритмов для решения различных задач. Научитесь находить и реализовывать альтернативные способы решения, оценивать их эффективность. Разберётесь в ключевых структурах данных и освоите их применение для оптимального решения конкретных задач.

Примеры проектов
Разработаете поисковую систему для текстовых документов. Создадите поисковый алгоритм, который индексирует текстовые файлы и позволяет быстро находить нужные документы по ключевым словам. Реализуете основные структуры данных (хэш-таблицы, деревья, графы) для хранения индексов. Оптимизируете поиск с помощью префиксных деревьев (Trie) или обратного индекса. Оцените производительность алгоритма и сравните различные подходы. Оформите код в виде модульного проекта и протестируете его.

Инструменты
Python.

Машинное обучение без учителя
МИФИ
3 з. е.

Научитесь применять машинное обучение для наборов данных, не имеющих явного признака для предсказания. Выучите практики, позволяющие кластеризовать данные, уменьшать их размерность и находить аномалии.

Примеры проектов
Разделите покупателей магазина на сегменты и поймёте, чем эти сегменты между собой отличаются.

Инструменты
Scikit-learn.

Учебная практика
МИФИ
2 з. е.

Программа дисциплины поможет углубить и применить на практике полученные теоретические знания. Вы получите опыт работы с реальными данными от заказчиков. Сможете развить навыки организации процесса и самостоятельного принятия решений. Соберёте кейсы для портфолио и защитите свой проект.

Принципы разработки
на Python
МИФИ
5 з. е.

Познакомитесь с принципами разработки промышленного программного обеспечения. Научитесь проектировать будущие программы, работать с системами контроля версий и управлять зависимостями. Освоите практики тестирования, отладки и развёртывания.

Примеры проектов

Напишите программу, позволяющую автоматизировать рутинные операции на рабочем месте.

Инструменты

Python, VS Code, flake8, Pylint.

Операционные системы
семейства Unix
МИФИ
4 з. е.

Познакомитесь с основами операционных систем семейства Unix и их архитектурой. Научитесь работать с файловой системой, процессами и управлением ресурсами. Освоите базовые команды Shell, автоматизацию задач с помощью Bash-скриптов, а также разберётесь в механизмах многозадачности, сетевого взаимодействия и безопасности. Научитесь настраивать окружение, управлять пользователями и анализировать работу системы.

Примеры проектов

Настройте и автоматизируете работу серверного окружения. Развернёте виртуальную машину с Linux, настройте пользователей, права доступа и сетевое взаимодействие. Создадите Bash-скрипт для автоматизации установки программ, мониторинга системы и логирования ошибок. Настройте SSH-доступ и разработаете план резервного копирования.

Инструменты

Bash, Shell scripting, SSH.

Прогнозирование
временных рядов
Практикум
5 з. е.

Временные ряды описывают, как параметры, например, объём потребления электроэнергии или количество заказов такси, меняются с течением времени. Вы научитесь анализировать ряды, искать тренды и выявлять сезонность. Узнаете, как создавать табличные данные и применять регрессионный анализ для исследования временных рядов.

Примеры проектов

Построите модель и спрогнозируете пиковые нагрузки в такси.

Инструменты

Анализ временных рядов, задача регрессии.

Навыки коммуникации
и представления данных
Практикум
3 з. е.

Научитесь ясно и убедительно доносить техническую информацию до разных аудиторий. Освоите сторителлинг в Data Science и эффективную визуализацию данных. Научитесь выстраивать структуру презентации, подбирать подходящие графики и уверенно отвечать на вопросы. Разовьёте навыки командной коммуникации и объяснения ML-моделей как техническим, так и бизнес-специалистам.

Примеры проектов

Разработаете решение для продуктовой команды банка, которое поможет сократить отток новых клиентов после регистрации в мобильном приложении. Вы сформулируете бизнес-задачу, трансформируете её в ML-формат, определите метрики эффективности, и адаптируете сложные технические детали под бизнес-аудиторию.

Инструменты

Деловая коммуникация, JTBD, SWOT, Pain-Gain Map, управление требованиями, адаптация технической информации, навыки переговоров, подготовка презентаций.

Работа с изображениями
и текстами

Практикум

3 з. е.

Поймёте принципы работы с текстовыми и медиаданными (изображения, видео). Разберёте, чем их предобработка отличается от табличных данных. Познакомитесь с задачами, которые решаются в областях NLP и CV, и изучите базовые подходы к их решению.

Примеры проектов

Научитесь классифицировать изображения и тексты для разных бизнес-задач.

Инструменты

OpenCV, Pillow, PyTorch, NLTK, spaCy.

Сверточные нейронные сети

МИФИ

3 з. е.

Познакомитесь с основами конволюционных нейронных сетей (CNN) и их архитектурами. Научитесь применять CNN для разного рода задач. Освоите методы увеличения данных (data augmentation). Проведёте дообучение и валидацию современных свёрточных архитектур, таких как EfficientNet.

Примеры проектов

Обучите конволюционную нейронную сеть (CNN) на датасете изображений дорожных знаков, используя предобученные архитектуры.

Инструменты

OpenCV, PyTorch, Albumentations.

Задача детекции
компьютерного зрения

МИФИ

3 з. е.

Познакомитесь с основами задачи детекции в компьютерном зрении и её ключевыми методами. Научитесь использовать свёрточные нейросети и современные архитектуры, такие как YOLO и Faster R-CNN. Проведёте обучение моделей на размеченных данных, освоите техники аугментации и методы повышения точности детекции. Разберётесь в процессах валидации, оценки качества и оптимизации производительности детекторов.

Примеры проектов

Разметите датасет с примерами объектов, таких как оставленные предметы, транспортные средства, люди. Обучите и протестируете модель на основе современных архитектур, например, YOLO или Faster R-CNN.

Инструменты

OpenCV, PyTorch, Albumentations, YOLO, Faster R-CNN.

Задача сегментации
компьютерного зрения

МИФИ

4 з. е.

Познакомитесь с основными методами сегментации изображений, включая классические алгоритмы и современные нейросетевые подходы. Научитесь применять свёрточные нейросети и трансформеры для сегментации, а также проводить валидацию и оценку качества предсказаний. Разберётесь в архитектурах популярных моделей, таких как U-Net, DeepLab и Mask R-CNN, и научитесь адаптировать их к различным задачам компьютерного зрения.

Примеры проектов

Разработаете модель сегментации для автоматического выделения дорожной разметки на спутниковых снимках.

Инструменты

Torchvision / KerasCV, Hugging Face, Transformers.

Обработка видеопотока
МИФИ
3 з. е.

Познакомитесь с основами обработки видеопотока и ключевыми алгоритмами компьютерного зрения для работы с видео. Научитесь извлекать и анализировать кадры, детектировать и отслеживать объекты, а также применять методы оптического потока. Освоите свёрточные нейросети и трансформеры для анализа видео, разберётесь в принципах кодирования и потоковой обработки. Реализуете свой первый проект по анализу видеопотока в реальном времени.

Примеры проектов

Разработаете систему автоматического детектирования и отслеживания объектов на видеопотоке с уличных камер.

Инструменты

FFmpeg, PyTorch, YOLO.

Генеративные модели
машинного обучения
МИФИ
3 з. е.

Познакомитесь с ключевыми архитектурами генеративных моделей, таких как GAN. Поймёте принципы создания и обучения моделей для генерации реалистичных изображений, стилизации и улучшения качества картинок. Освоите методы оценки качества сгенерированных изображений и разберётесь в применении генеративных моделей в различных задачах, от художественного рендеринга до повышения разрешения.

Примеры проектов

Разработаете генеративную модель для улучшения качества изображений в старых фотографиях.

Инструменты

StyleGAN, Stable Diffusion.

Учебная практика
МИФИ
7 з. е.

Программа дисциплины поможет углубить и применить на практике полученные теоретические знания. Вы получите опыт работы с реальными данными от заказчиков. Сможете развить навыки организации процесса и самостоятельного принятия решений. Соберёте кейсы для портфолио и защитите свой проект.

Гибкие методологии
Практикум
3 з. е.

Познакомитесь с гибкими методологиями разработки, научитесь организовывать процессы в команде и адаптироваться к изменениям. Освоите бизнес-коммуникации, научитесь понимать заказчика и формулировать задачи. Разовьёте критическое мышление, научитесь анализировать информацию, аргументировать решения и правильно эскалировать проблемы. Освоите навыки презентации, научитесь понятно объяснять сложные идеи и работать с визуализацией данных. Будете эффективно взаимодействовать с командой и бизнесом, разберётесь в основах управления людьми и проектами.

Примеры проектов

Проанализируете существующие рабочие процессы команды, выявите узкие места и предложите способы оптимизации. Настроите систему управления задачами с учётом гибких методологий. Проведёте интервью с «заказчиком» для уточнения требований. Разработаете план улучшения коммуникации в команде и представите его в формате визуализированной презентации. Научитесь аргументировать решения перед бизнесом и анализировать их эффективность.

Инструменты

Agile, Scrum, Kanban, управление процессами, выявление требований, переговоры, стресс-менеджмент, критическое мышление, презентация данных, сторителлинг, управление командой, лидерство.

4 семестр

Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Практикум и МИФИ 22 з. е.
Преддипломная практика	Практикум и МИФИ 3 з. е.
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	МИФИ 6 з. е.