

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
по направлению подготовки
09.04.03 Прикладная информатика,
утвержденной директором РУТ (МИИТ)
Покусевым О.Н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Внедрение ИИ-решений в IT-инфраструктуру ВСМ

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): IT-инженер ВСМ

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2017
Подписал: заместитель директора Ефимова Ольга
Владимировна
Дата: 09.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цели дисциплины:

- сформировать системное понимание жизненного цикла MLOps и его интеграции в IT-ландшафт BSM;
- научить проектировать, разворачивать и сопровождать AI/ML-решения с учетом требований отказоустойчивости и масштабируемости;
- обеспечить компетенции по оценке эффективности внедрения ИИ и оптимизации бизнес-процессов BSM.

Задачи дисциплины:

- изучить основы анализа бизнес-процессов и выявления узких мест, решаемых с помощью ИИ;
- освоить этапы жизненного цикла MLOps — от сбора данных до вывода моделей в промышленную эксплуатацию;
- овладеть практиками CI/CD в контексте ML-проектов;
- научиться использовать современные инструменты мониторинга и логирования моделей;
- сформировать навыки интеграции моделей в цифровые двойники и общую архитектуру BSM;
- освоить методы оценки экономического эффекта от внедрения ИИ-решений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-3 - Способен создавать схемы IT-ландшафта BSM в рамках методологии разработки архитектуры ПО;

ПК-4 - Способен интегрировать в IT-ландшафт BSM машинное обучение и цифровые двойники;

ПК-5 - Способен осуществлять верификацию и валидацию IT-инфраструктуры и IT-ландшафта.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- принципы жизненного цикла AI/ML-систем;
- этапы MLOps и архитектурные шаблоны;
- основные бизнес-процессы BSM и их возможности для оптимизации;

- подходы к CI/CD и мониторингу моделей.

Уметь:

- анализировать процессы BSM для внедрения ИИ;
- разрабатывать и внедрять MLOps-пайплайны;
- интегрировать ИИ-модели в производственные системы;
- настраивать наблюдаемость и тестирование AI-решений.

Владеть:

- инструментами (MLflow, DVC, Airflow, Kubeflow, Prometheus, Grafana и др.);
- методами построения архитектуры AI-решений;
- навыками A/B-тестирования и валидации моделей;
- способами документооборота и отчетности по MLOps.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	40	40
В том числе:		
Занятия семинарского типа	40	40

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 176 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или)

лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

Не предусмотрено учебным планом

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Анализ бизнес-процессов BSM для определения задач ИИ В результате выполнения практической работы студенты составят карту процессов и выделят целевые зоны для внедрения ИИ.
2	Классификация и выбор типов ИИ-задач по сценариям BSM В результате выполнения практической работы студенты проведут маппинг бизнес-задач на типы ML-решений.
3	Построение диаграммы жизненного цикла MLOps В результате выполнения практической работы студенты визуализируют этапы ML-жизненного цикла и свяжут их с реальными задачами.
4	Описание архитектуры IT-ландшафта для ИИ-интеграции В результате выполнения практической работы студенты разработают архитектурную схему с обозначением точек интеграции ИИ.
5	Разработка базового MLOps-конвейера В результате выполнения практической работы студенты опишут пайплайн от подготовки данных до деплоя модели.
6	Подготовка и разметка данных с применением Pandas и LabelStudio В результате выполнения практической работы студенты создадут разметку датасета, выполнив базовую предобработку.
7	Организация хранилища данных и версионирование с DVC В результате выполнения практической работы студенты построят структуру хранилища и настроят контроль версий данных.
8	Обучение базовой модели классификации В результате выполнения практической работы студенты реализуют pipeline обучения модели и оценят её метрики.
9	Настройка MLflow для отслеживания экспериментов В результате выполнения практической работы студенты зарегистрируют и сравнят эксперименты с разными гиперпараметрами.
10	Оркестрация ML-задач с Apache Airflow В результате выполнения практической работы студенты создадут DAG для автоматизации этапов подготовки и обучения.
11	Создание контейнера модели с использованием Docker В результате выполнения практической работы студенты создадут Docker-образ модели и протестируют его локально.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
12	Интеграция CI/CD в процесс обновления модели В результате выполнения практической работы студенты автоматизируют тестирование и деплой модели через GitHub Actions.
13	Развёртывание модели в облаке с использованием TensorFlow Serving В результате выполнения практической работы студенты задеплоят REST-сервис модели и проверяют ответы API.
14	Настройка мониторинга модели через Prometheus и Grafana В результате выполнения практической работы студенты соберут метрики предсказаний и визуализируют их.
15	Оценка и визуализация дрейфа данных с Evidently В результате выполнения практической работы студенты сравнят распределения новых и старых данных, выявят отклонения.
16	Управление версиями модели и её откат В результате выполнения практической работы студенты реализуют хранение нескольких версий модели и проверят откат.
17	Проведение A/B-тестирования модели В результате выполнения практической работы студенты сравнят две версии модели по метрикам и соберут статистику.
18	Применение SHAP для интерпретации результатов модели В результате выполнения практической работы студенты построят объяснения отдельных предсказаний модели.
19	Интеграция ML-модуля в цифровой двойник железнодорожного объекта В результате выполнения практической работы студенты добавят ML-инференс в имитационную модель инфраструктуры.
20	Обеспечение безопасности REST-сервиса модели (OAuth, RBAC) В результате выполнения практической работы студенты настроят авторизацию доступа к модели по ролям.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Работа с лекционным материалом
3	Самостоятельное изучение рекомендуемой литературы
4	Выполнение курсового проекта.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Разработка и внедрение MLOps-конвейера для задач прогнозирования технического состояния подвижного состава ВСМ
2. Интеграция модели машинного обучения в цифровой двойник тяговой подстанции высокоскоростной магистрали

3. Автоматизация мониторинга инфраструктуры ВСМ с использованием методов компьютерного зрения и CI/CD-подходов
4. Разработка системы обнаружения аномалий в работе оборудования ВСМ с применением потоковой обработки данных
5. Построение отказоустойчивой архитектуры ML-сервиса для анализа трафика на станциях ВСМ
6. Оценка бизнес-эффективности внедрения предиктивной аналитики в обслуживании железнодорожных узлов ВСМ
7. Внедрение интерпретируемого ИИ-модуля в систему поддержки решений диспетчерского управления
8. Оптимизация ресурсоёмкости модели ИИ при использовании на встроенных устройствах ВСМ-инфраструктуры
9. Применение AutoML в задачах классификации неисправностей инфраструктуры ВСМ: сравнение с ручной разработкой
10. Проектирование безопасного и масштабируемого API для ML-моделей в IT-ландшафте ВСМ.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Безопасность систем искусственного интеллекта : учебное пособие / П. С. Ложников, А. Е. Самотуга, С. С. Жумажанова, А. Е. Сулавко. — Омск : ОмГТУ, 2023 — Часть 2 : Доверенный искусственный интеллект — 2023. — 74 с. — ISBN 978-5-8149-3731-5.	https://e.lanbook.com/book/421598
2	Ванг, К. Конструирование систем глубокого обучения : руководство / К. Ванг, Д. Сзето ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 462 с. — ISBN 978-5-93700-181-8.	https://e.lanbook.com/book/456644
3	Ферлитш, Э. Шаблоны и практика глубокого обучения / Э. Ферлитш ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 538 с. — ISBN 978-5-93700-113-9.	https://e.lanbook.com/book/241199
4	Груздев, А. В. Предварительная подготовка данных в Python / А. В. Груздев. — Москва : ДМК Пресс, 2023 — Том 1 : Инструменты и валидация — 2023. — 816 с. — ISBN 978-5-93700-156-6.	https://e.lanbook.com/book/314945
5	Анализ бизнес-процессов на транспорте : методические указания и рекомендации /	https://e.lanbook.com/book/339116

	составитель А. С. Стринковская. — Омск : СибАДИ, 2023. — 17 с.	
6	Моделирование и анализ бизнес-процессов : учебное пособие / составители Т. В. Галанина, М. И. Баумгартэн. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. — 164 с. — ISBN 978-5-00137-431-2.	https://e.lanbook.com/book/399725
7	Баланов, А. Н. DevOps: интеграция и автоматизация : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 240 с. — ISBN 978-5-507-50491-6.	https://e.lanbook.com/book/440162

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>);

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru/);

Образовательная платформа «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>);

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант»;

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>);

Электронно-библиотечная система «Академия» (<http://academia-moscow.ru/>);

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» (<http://www.book.ru/>);

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер)

Операционная система Microsoft Windows

Microsoft Office

Visual studio Code

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 3 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

руководитель образовательной
программы

П.А. Григорьев

Согласовано:

Заместитель директора

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов