

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Операционализация моделей машинного обучения (Mlops)**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): IT-сервисы и технологии обработки данных на транспорте

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: 170737  
Подписал: заместитель директора академии Паринов Денис Владимирович  
Дата: 13.06.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у студентов базы знаний и навыков в области Операционализации моделей машинного обучения (MLops), а также формирование и закрепление у студентов компетенций в области прикладной информатики для решения следующих профессиональных задач проектного вида деятельности:

- Обеспечение качества в проектах в области ИТ в соответствии с установленными регламентами;
- Распространение информации в проектах в области ИТ в соответствии с трудовым заданием.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-2** - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

**ОПК-7** - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

**ПК-3** - Способен осуществлять разработку требований и проектирование программного обеспечения;

**ПК-7** - Способен к организации процессов разработки программного обеспечения .

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

### **Знать:**

требования к персональным компьютерам и серверным ресурсам, реализующим алгоритмы машинного обучения

основные методы оптимального представления и обработки больших данных в системах ИИ

особенности машинного обучения с/без учителя

программы для практической реализации машинного обучения

### **Уметь:**

разрабатывать и проводить сравнительный анализ алгоритмов распознавания и обработки больших данных

проектировать вычислительную инфраструктуру для хранения больших объемов данных

осуществлять отбор данных для машинного обучения

**Владеть:**

навыками применения методов машинного обучения при решении профессиональных задач

навыками разработки алгоритмов машинного обучения

навыками подбора компонентов для инфраструктуры задач глубокого обучения

навыками формирования технического задания на машинное обучение

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 80 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Развертывание и автоматизация
2	Воспроизводимость моделей и прогнозирований
3	Диагностики
4	Административное управление и соблюдение нормативных требований[
5	Масштабируемость
6	Сотрудничество
7	Использование бизнесом MLops
8	Мониторинг и операционное управление

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

###### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Методы кластерного анализа
2	Регрессия
3	Классификация
4	Интерпретация моделей машинного обучения

##### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение литературы
2	Работа с документацией библиотек pandas, matplotlib, seaborn, pandas_profiling
3	Подготовка к промежуточной аттестации
4	Подготовка к текущему контролю.
5	Выполнение курсовой работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

##### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Использование метода опорных векторов в задачах машинного обучения.

Использование метода наименьших квадратов в задачах машинного обучения

Использование нейронных сетей долгой краткосрочной памяти в задачах анализа временных рядов.

Использование библиотеки TensorFlow в задачах машинного обучения.

Использование IBM Watson Studio для создания когнитивных приложений.

Использование IBM Watson Studio в задачах распознавания образов

Обработка естественного языка в когнитивных приложениях

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Габдуллин, Н. М. Развитие человеческого капитала и цифровой экономики в регионах России: факторный и кластерный анализ : монография / Н. М. Габдуллин. — Казань : КФУ, 2019. — 268 с. — ISBN 978-5-00130-291-9	<a href="https://e.lanbook.com/book/173018">https://e.lanbook.com/book/173018</a>
2	Гласснер, Э. Глубокое обучение без математики. Том 2. Практика : руководство /	<a href="https://e.lanbook.com/book/131710">https://e.lanbook.com/book/131710</a>

	<p>Э. Гласснер ; перевод с английского В. А. Яроцкого. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 610 с. — ISBN 978-5-97060- 767-1</p>	
3	<p>Гульятеева, Т. А. Методы статистическог о обучения в задачах регрессии и классификации : монография / Т. А. Гульятеева, А. А. Попов, А. С. Саутин. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 323 с. — ISBN 978-5-7782- 2817-7</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/118291">https://e.lanbook.com/book/118291</a></p>
4	<p>Кук, Д. Машинное обучение с использованием библиотеки H2O / Д. Кук ; перевод с английского А. Б. Огурцова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 250 с. — ISBN 978-5-97060- 508-0</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/97353">https://e.lanbook.com/book/97353</a></p>
5	<p>Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/69955">https://e.lanbook.com/book/69955</a></p>

	<p>алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-97060-273-7</p>	
6	<p>Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения : учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, Бен-Давид Ш. ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-97060-673-5</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/131686">https://e.lanbook.com/book/131686</a></p>
7	<p>Гитис, Л. Х. Статистическая классификация и кластерный анализ / Гитис Л. Х. - Москва : Горная книга, 2003. - 157 с. - ISBN 5-7418-0010-6</p>	<p><a href="https://www.studentlibrary.ru/en/book/ISBN5741800106.html?ysclid=lwenrg6mul866310128">https://www.studentlibrary.ru/en/book/ISBN5741800106.html?ysclid=lwenrg6mul866310128</a></p>
8	<p>Целых, А. А. Современные технологии противодействия финансовым преступлениям : учебное пособие по</p>	<p><a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=357442&amp;ysclid=lwensdrbrf358033431">https://znanium.ru/catalog/document?id=357442&amp;ysclid=lwensdrbrf358033431</a></p>

<p>курсу "Методы интеллектуального анализа данных" / А. А. Целых, А. Н. Целых, Э. М. Котов ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 119 с. - ISBN 978-5-9275-3286-5</p>	
--	--

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

Документация библиотеки pandas. <https://pandas.pydata.org/docs/>

Документация библиотеки matplotlib. <https://matplotlib.org/stable/users/index>

Документация библиотеки seaborn. <https://seaborn.pydata.org/tutorial.html>

Документация библиотеки pandas\_profiling. <https://pandas-profiling.github.io/pandas-profiling/docs/master/index.html#pandas-profiling>

Документация scikit-learn [https://scikit-learn.org/stable/user\\_guide.html](https://scikit-learn.org/stable/user_guide.html)

Документация библиотеки lime <https://github.com/marcotcr/lime>

<http://aiportal.ru>

<http://library.miit.ru>

<https://e.lanbook.com>

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

MS Office (Excel, Word)

Notepad++

Браузер Chrome

Anaconda



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

2 учебных класса (столы, стулья - по 25 ед)

Компьютер преподавателя

Intel Core i7-9700 / Asus PRIME H310M-R R2.0 / 2x8GB / SSD 250Gb / DVDRW

Компьютеры студентов (24 ед)

Intel Core i9-9900 / B365M Pro4 / 2x16GB / SSD 512Gb

Монитор (25 ед)

Клавиатура (25 ед)

Мышка (25 ед)

Лазерный принтер (2 ед)

Проектор Optoma W340UST

Экран для проектора

Маркерная доска

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. Академии "Высшая  
инженерная школа"

Б.В. Игольников

Согласовано:

Заместитель директора академии

Д.В. Паринов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов