



Основная профессиональная образовательная программа  
09.04.03 Прикладная информатика  
(Управление проектами цифровой трансформации)

---

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Кафедра информационных технологий и прикладной математики

ОДОБРЕНО:  
Руководитель ОП  
\_\_\_\_\_ А.Ю. Журавлев  
(подпись)  
« 1 » сентября 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Машинное обучение и управление большими данными**

Уровень высшего образования:	магистратура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	09.04.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Управление проектами цифровой трансформации



## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины "Машинное обучение и управление большими данными" являются обучение студентов навыкам использования машинного обучения и управления данными для последующей разработки стратегий продвижения продуктов и услуг в цифровом пространстве.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Настоящая дисциплина относится к блоку дисциплин базовой части цикла дисциплин программы «Управление проектами цифровой трансформации».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: Информационно-аналитические системы и технологии управления цифровой трансформацией

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен владеть следующими знаниями и компетенциями:

- Основы программирования
- Теория вероятностей
- Статистика
- Математический анализ

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные (УК):

-

б) общепрофессиональные (ОПК):

-

в) профессиональные (ПК):

**ПК-1** Способен применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС;

**ПК-6** Способен управлять информационными ресурсами и ИС.

### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- Основные методы машинного обучения и условия их применимости (ПК-6)

**Уметь:**

- Использовать готовые библиотеки машинного обучения (ПК-1)
- Разрабатывать программы, реализующие алгоритмы машинного обучения, на языке Python (ПК-1)

**Иметь практический опыт/Иметь навыки:**

- решения прикладных задач с помощью машинного обучения (ПК-1, ПК-6)

## **4. Объем и содержание дисциплины**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов)



Основная профессиональная образовательная программа  
09.04.03 Прикладная информатика  
(Управление проектами цифровой трансформации)

**4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа**

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия семинар- ского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Вводный. Понятие больших данных и управление данными	3	1		Входная диагностика: тест с последующим обсуждением результатов. Список вопросов, интересующих студента по содержанию дисциплины (сдается в письменном виде)
2.	Введение в теорию вероятностей и её применение на практике	3	1		Опорный конспект Отчет
3	Введение в статистику и её применение на практике	3	1		Опорный конспект Отчет
4	Введение в программирование на Python	3	1		Опорный конспект Отчет
5	Введение в машинное обучение	3		1 практ. занятие	Решение учебных задач
6	Практика работы с данными на основе задачи кластеризации	3		1 практ. занятие	Решение учебных задач
7	Практическое построение моделей на основе логистической регрессии	3		1 практ. занятие	Решение учебных задач
8	Метрики качества в машинном обучении	3		1 практ. занятие	Решение учебных задач
9	Ансамбли моделей в машинном обучении	3		1 практ. занятие	Решение учебных задач
10	Нейронные сети: введение	3		1 практ. занятие	Решение учебных задач
11	Нейронные сети: сверточные и рекуррентные сети	3		1 практ. занятие	Решение учебных задач
12	Заключительный. Подведение и анализ промежуточных результатов освоения дисциплины	3		1 практ. занятие	Решение учебных задач
Итого за семестр:			4	8	Зачет



Основная профессиональная образовательная программа  
09.04.03 Прикладная информатика  
(Управление проектами цифровой трансформации)

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Курс	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по заочной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по заочной форме обучения)
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия семинар- ского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Вводный. Понятие больших данных и управление данными	3	1		
2.	Введение в теорию вероятности и её применение на практике	3	1	2 практ. занятие	Контрольная работа 1
3	Введение в статистику и её применение на практике	3	1	1 практ. занятие	
4	Введение в программирование на Python	3	1	1 практ. занятие	
5	Введение в машинное обучение	3		1 практ. занятие	
6	Практика работы с данными на основе задачи кластеризации	3		1 практ. занятие	
7	Практическое построение моделей на основе логистической регрессии	3		1 практ. занятие	
8	Метрики качества в машинном обучении	3		1 практ. занятие	
9	Ансамбли моделей в машинном обучении	3		1 практ. занятие	
10	Нейронные сети: введение	3		1 практ. занятие	
11	Нейронные сети: сверточные и рекуррентные сети	3		2 практ. занятие	
Итого:			4	12 практ. занятие	Зачет

#### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

##### Раздел 1. Понятие больших данных и управление данными

Содержание раздела:

- история появления науки о данных
- определения и термины
- приложения и системы в больших данных
- как началась эра больших данных
- откуда берутся большие данные?
- машинные данные и способы их получения
- интеграция разнородных данных

##### Раздел 2. Введение в теорию вероятности и её применение на практике

Содержание раздела:

- базовые понятия теории вероятности
- математическое ожидание
- теорема Байеса
- Центральная Предельная Теорема

##### Раздел 3. Введение в статистику и её применение на практике

Содержание раздела:



- базовые понятия статистики
- проверка гипотез
- построение доверительных интервалов
- параметрические тесты
- непараметрические тесты

#### **Раздел 4. Введение в программирование на Python**

Содержание раздела:

- основы синтаксиса языка Python
- работа с пакетами Numpy, Scipy
- знакомство с Pandas

#### **Раздел 5. Введение в машинное обучение**

Содержание раздела:

- Типология задач машинного обучения
- Обучение с учителем
- Обучение без учителя
- Частичное обучение
- Обучение с подкреплением
- Обучение без учителя
- Визуализация данных

#### **Раздел 6. Практика работы с данными на основе задачи кластеризации**

Содержание раздела:

- метод кластеризация K-средних
- другие методы кластеризации
- методы понижения размерности (метод главных компонент)

#### **Раздел 7. Практическое построение моделей на основе логистической регрессии**

Содержание раздела:

- математическая основа метода логистической регрессии
- работа с признаками модели
- проблема переобучения
- использование регуляризаций L1 и L2
- оценка качества модели

#### **Раздел 8. Метрики качества в машинном обучении**

Содержание раздела:

- базовые метрики качества, используемые в задачах классификации
- базовые метрики качества, используемые в задачах регрессии
- базовые метрики качества, используемые в задачах кластеризации

#### **Раздел 9. Ансамбли моделей в машинном обучении**

Содержание раздела:

- основная мотивация в использовании ансамблей моделей;
- Random Forest
- Gradient Boosting

#### **Раздел 10. Нейронные сети: введение**

Содержание раздела:

- Базовые понятия нейронных сетей
- принцип обратного распространения ошибки
- машины Больцмана
- автоэнкодеры, GAN

#### **Раздел 11. Нейронные сети: сверточные и рекуррентные сети**



Содержание раздела:

- обзор базовых элементов сверточных нейронных сетей
- обзор базовых элементов рекуррентных нейронных сетей

## **5. Образовательные технологии**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения.

В процессе обучения предполагается использование элементов деловых и ролевых игр, мозговой штурм для решения сложных задач, применение машинного обучения в типичных случаях практики, разбор практических кейсов, лекции приглашенных докладчиков.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся организована в виде изучения теоретического материала, решения задач и практического применения полученных навыков для машинного обучения и управления большими данными.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Машинное обучение и управление большими данными» находятся на информационном ресурсе кафедры

## **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине используются тесты, контрольные работы, задания для домашних работ.

Зачет проводится в устной форме, оценка «зачтено» выставляется студенту в случае правильного ответа на 60% вопросов и правильного решения задачи.

В остальных случаях студенту выставляется оценка «незачтено»

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Основная литература:

1. Компаниец, В. С. Проектирование и юзабилити-исследование пользовательских интерфейсов : учебное пособие : [16+] / В. С. Компаниец, А. Е. Лызь ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. – 107 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619064>.

2. Бутаков, Н. А. Обработка больших данных с Apache Spark : учебно-методическое пособие : [16+] / Н. А. Бутаков, М. В. Петров, Д. Насонов. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 52 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566771>.

3. Костюк, А. И. Организация облачных и GRID-вычислений : учебное пособие : [16+] / А. И. Костюк. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 122 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561079>.

Дополнительная литература:

1. Барнаган, В. С. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие : [16+] / В. С. Барнаган ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 228 с. : табл., схем., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567189>.

2. Матренин, П. В. Методы стохастической оптимизации : учебное пособие : [16+] / П. В. Матренин, М. Г. Гриф, В. Г. Секаев ; Новосибирский государственный технический университет.



Основная профессиональная образовательная программа  
09.04.03 Прикладная информатика  
(Управление проектами цифровой трансформации)

– Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 67 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576420>.

3. Дэвидсон, Р. Теория и методы эконометрики=Econometric theory and methods : учебник : [16+] / Р. Дэвидсон, Д. Г. Мак-Киннон ; пер. с англ. под науч. ред. Е. И. Андреевой ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2018. – 937 с. : ил. – (Академический учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577838>.

4. Воскобойников, Ю. Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1096-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210557>.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);  
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации:



Основная профессиональная образовательная программа  
09.04.03 Прикладная информатика  
(Управление проектами цифровой трансформации)

---

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины:** доцент каф. информационных технологий и прикладной математики, к.э.н, доцент, Скотников А.Е.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (ИТиПМ) «01» сентября 2023 г., протокол № 1

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ А.Ю. Журавлев  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ А.Ю. Журавлев  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ А.Ю. Журавлев  
(подпись)