



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  
\_\_\_\_\_  
(подпись) А.Ю. Журавлев  
« 1 » сентября 2022 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



Основная профессиональная образовательная программа  
09.04.03 Прикладная информатика  
(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 лекционного типа	Занятия семинарского 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	1 практ. занятие	Опорный конспект Отчет
3	Введение в статистику и её применение на практике	3	1	2 практ. занятие	Опорный конспект Отчет
4	Введение в программирование на Python	3	1	1 практ. занятие	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	12 практ. занятие	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> (дата обращения: 30.08.2022). – Библиогр.: с. 99-91. – ISBN 978-5-9275-3637-5. – Текст : электронный.

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> (дата обращения: 30.08.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

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> (дата обращения: 30.08.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2879-0. – Текст : электронный.

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.,



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

ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567189> (дата обращения: 30.08.2022). – Библиогр.: с. 207-210. – ISBN 978-5-7972-2416-7. – Текст : электронный.

2. Матренин, П. В. Методы стохастической оптимизации : учебное пособие : [16+] / П. В. Матренин, М. Г. Гриф, В. Г. Секаев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 67 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576420> (дата обращения: 30.08.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2861-0. – Текст : электронный.

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> (дата обращения: 30.08.2022). – Библиогр.: с. 873-891. – ISBN 978-5-7749-1205-6. – Текст : электронный.

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> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

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)