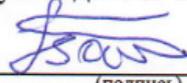




Основная профессиональная образовательная программа
01.04.01 Математика
(Фундаментальная математика)

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

ОДОБРЕНО:
Руководитель ОП

(подпись) Д.Н. Азаров
«01» сентября 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Машинное обучение

Уровень высшего образования:	Магистрантура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	01.04.01 Математика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Фундаментальная математика



1. Цели освоения дисциплины

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

2. Место дисциплины в структуре ОП

Настоящая дисциплина относится к блоку ОП, формируемому участниками образовательных отношений.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Анализ данных на Python

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

- Основы программирования
- Теория вероятности
- 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-3 Способен выявлять актуальные научные проблемы в области фундаментальной и прикладной математики и компьютерных наук, разрабатывать подходы к их решению.

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-3)

Уметь:

- Использовать готовые библиотеки машинного обучения (ПК-3)
- Разрабатывать программы, реализующие алгоритмы машинного обучения, на языке Python (ПК-3)

Иметь практический опыт/Иметь навыки:

- решения прикладных задач с помощью машинного обучения.(ПК-3)

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов)



Основная профессиональная образовательная программа
01.04.01 Математика
(Фундаментальная математика)

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		Список вопросов, интересующих студента по содержанию дисциплины (сдается в письменном виде)
2.	Введение в теорию вероятности и её применение на практике	3	1	1 практ. занятие	Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач
3	Введение в статистику и её применение на практике	3	1	1 практ. занятие	Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач
4	Введение в программирование на Python	3	1	1 практ. занятие	Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач
5	Введение в машинное обучение	3	1	1 практ. занятие	Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач
6	Практика работы с данными на основе задачи кластеризации	3	1	1 практ. занятие	Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач
7	Практическое построение моделей на основе логистической регрессии	3	2	1 практ. занятие	Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач
8	Метрики качества в машинном обучении	3	2	2 практ. занятие	Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач
9	Ансамбли моделей в машинном обучении	3	2	2 практ. занятие	Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач
10	Нейронные сети: введение	3	2	2 практ. занятие	Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач
11	Нейронные сети: сверточные и рекуррентные сети	3	2	2 практ. занятие	Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач
12	Заключительный. Подведение и анализ промежуточных результатов освоения дисциплины	3		2 практ. занятие	Решение учебных задач
Итого за семестр:			18	16	Экзамен



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» находятся на информационном ресурсе кафедры

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



Основная профессиональная образовательная программа
01.04.01 Математика
(Фундаментальная математика)

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

Экзамен проводится в устной форме.

Оценка «отлично» выставляется студенту в случае правильного ответа на задачу, на вопросы билета и дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту в случае правильного ответа на задачу, на вопросы билета.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту в случае правильного ответа на задачу.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту в остальных случаях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Осипов, Г.С. Методы искусственного интеллекта / Г.С. Осипов. - Москва : Физматлит, 2011. -

296 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1323-6 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457464>.

2. Крутиков, В. Н. Анализ данных / В.Н. Крутиков ; В.В. Мешечкин .— Кемерово : Кемеровский

государственный университет, 2014 .— 138 с. — ISBN 978-5-8353-1770-7 .—

<URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278426>>.

Дополнительная литература:

1. Воскобойников, Юрий Евгеньевич. Регрессионный анализ данных в пакете Mathcad : учеб.

пособие / Ю.Е. Воскобойников .— Москва : Лань, 2011 .— 224 с. : ил., табл. + CD .—

([Учебники для вузов. Специальная литература]) .— .— ISBN 978-5-8114-1096-5 .—

<URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=666>.

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

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

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;



Основная профессиональная образовательная программа
01.04.01 Математика
(Фундаментальная математика)

- 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
01.04.01 Математика
(Фундаментальная математика)

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 «1» сентября 2022 г., протокол № 1.

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____
(подпись)