



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки
Цифровое моделирование экономических процессов

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

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись) В. Н. Егоров

«30» августа 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Распознавание образов

| | |
|--|--|
| Уровень высшего образования: | Магистратура |
| Квалификация выпускника: | магистр |
| Направление подготовки: | 02.04.01 Математика и компьютерные науки |
| Направленность (профиль) образовательной программы: | Цифровое моделирование экономических процессов |



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки
Цифровое моделирование экономических процессов

1. Цели освоения дисциплины

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

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: машинное обучение, эконометрика, анализ данных на Python.

Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: 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):

ОПК-3 - Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства.

в) профессиональные (ПК):

ПК-5 - Способен применять информационные технологии для осуществления технико-экономических расчетов и анализа хозяйственной деятельности организации.

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-5).

Уметь: Использовать готовые библиотеки машинного обучения (ОПК-3); разрабатывать программы, реализующие алгоритмы машинного обучения, на языке Python(ОПК-3).

Иметь навыки: решения прикладных задач с помощью машинного обучения (ОПК-3, ПК-5).

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов)

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 | 4 | 1 | | Список вопросов, интересующих студента по |



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки

Цифровое моделирование экономических процессов

| | | | | | содержанию дисциплины (сдается в письменном виде) |
|-------------------|---|---|----|------------------|--|
| 2. | Введение в теорию вероятности и её применение на практике | 4 | 1 | 1 практ. занятие | Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач |
| 3 | Введение в статистику и её применение на практике | 4 | 1 | 1 практ. занятие | Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач |
| 4 | Введение в программирование на Python | 4 | 1 | 1 практ. занятие | Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач |
| 5 | Введение в машинное обучение | 4 | 1 | 1 практ. занятие | Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач |
| 6 | Практика работы с данными на основе задачи кластеризации | 4 | 1 | 1 практ. занятие | Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач |
| 7 | Практическое построение моделей на основе логистической регрессии | 4 | 1 | 1 практ. занятие | Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач |
| 8 | Метрики качества в машинном обучении | 4 | 1 | 1 практ. занятие | Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач |
| 9 | Ансамбли моделей в машинном обучении | 4 | 2 | 1 практ. занятие | Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач |
| 10 | Нейронные сети: введение | 4 | 2 | 2 практ. занятие | Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач |
| 11 | Нейронные сети: сверточные и рекуррентные сети | 4 | 2 | 2 практ. занятие | Опорный конспект Отчет. Решение учебных задач |
| 12 | Заключительный. Подведение и анализ промежуточных результатов освоения дисциплины | 4 | | 2 практ. занятие | Решение учебных задач |
| Итого за семестр: | | | 14 | 14 | 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:



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки
Цифровое моделирование экономических процессов

- 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 «Распознавание образов» 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.

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>



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки
Цифровое моделирование экономических процессов

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» 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.



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки
Цифровое моделирование экономических процессов

Автор рабочей программы дисциплины: доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики, к.ф.-м.н, доцент, Хашин С. И.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры *информационных технологий и прикладной математики*

«__301__» __августа__ 20__24__ г., протокол № __1__

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20 ____ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ (подпись) В. Н. Егоров

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20 ____ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ (подпись) И.О. Фамилия

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20 ____ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ (подпись) И.О. Фамилия