



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

 В. Н. Егоров

(подпись)

« 01 » сентября 20 22 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



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) Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	
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

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;

- 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*

«__31__» __августа__ 20__22__ г., протокол № __1__

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

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

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