

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-01.04.02.02_2020_113829
Актуализировано: 17.02.2021

Рабочая программа дисциплины
Математические модели распознавания образов

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	01.04.02 шифр
	Прикладная математика и информатика наименование
Направленность (профиль)	3-01.04.02.02 шифр
	Математическое моделирование сложных систем наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Бызов Виктор Александрович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью освоения дисциплины "Математические модели распознавания образов" является формирование у обучающихся теоретических знаний о принципах работы систем распознавания, а также приобретение ими умений и практических навыков применения методов и технологий распознавания образов при решении прикладных задач.
Задачи дисциплины	Ключевыми задачами курса являются: - изучение основных понятий теории распознавания образов; - изучение основных методов решения задачи регрессии и классификации с помощью линейных распознавателей; - изучение способов решения задач анализа данных при помощи распознающих деревьев и градиентного бустинга.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-1

Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики		
Знает	Умеет	Владеет
основные понятия и задачи распознавания образов; методы математического моделирования распознавания образов; методы решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики, профессиональную терминологию	самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в данной дисциплине, применять математические модели распознавания образов для решения задач; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов	навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, навыками анализа математических проблем; понятийным и формальным математическим аппаратом; навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов

Компетенция ОПК-3

Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики	ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; выявлять	навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, методологией математического моделирования и ее

исследования математических моделей распознавания образов, основные принципы математического моделирования	общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей распознавания образов; строить математические модели распознавания образов, реализовывать их с помощью языков программирования	применения к распознаванию образов
--	---	------------------------------------

Компетенция ОПК-4

Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности		
Знает	Умеет	Владеет
библиотеки и пакеты, используемые для решения задач распознавания образов; выбрать подходящую для конкретной задачи модель распознавания образов	создавать прикладные программные средства, применять математические модели распознавания образов для решения задач в профессиональной деятельности	навыком решения задач распознавания образов

Компетенция УК-1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		
Знает	Умеет	Владеет
методологию системного подхода; современные научные достижения в области распознавания образов	решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления; анализировать современные научные достижения, в том числе в междисциплинарных областях; интерпретировать результат применения моделей распознавания образов, оценивать качество моделей распознавания образов	навыками использования методов анализа и синтеза; навыками использования современных информационно-компьютерных технологий, библиотек и пакетов

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Линейные распознаватели	ОПК-1, ОПК-3
2	Решающие деревья и градиентный бустинг	ОПК-4, УК-1
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, УК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	2 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	2 семестр (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	2	252	7	129	54	18	0	36	123	2		2

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Линейные распознаватели»		119.00
Лекции		
Л1.1	Введение в дисциплину	2.00
Л1.2	Линейная регрессия	4.00
Л1.3	Линейная классификация	4.00
Л1.4	Многоклассовая классификация	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Работа с табличными данными в Python. Визуализация данных	4.00
Р1.2	Линейная регрессия. Основы	4.00
Р1.3	Линейная регрессия. Регуляризация	4.00
Р1.4	Градиентный спуск	4.00
Р1.5	Полный конвейер анализа задачи данных на примере решения задачи классификации	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лабораторным работам	30.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	37.00
Курсовые работы, проекты		
К1.1	Подготовка курсового проекта	20.00
Раздел 2 «Решающие деревья и градиентный бустинг»		105.50
Лекции		
Л2.1	Решающие деревья	2.00
Л2.2	Градиентный бустинг	2.00
Л2.3	Обучение без учителя	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Решающие деревья	6.00
Р2.2	Градиентный бустинг	6.00
Р2.3	Обучение без учителя	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лабораторным работам	28.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	35.00
Курсовые работы, проекты		
К2.1	Подготовка курсового проекта	20.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.50
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР3.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР3.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР3.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		252.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Храмов, А. Г. Методы и алгоритмы интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. Г. Храмов. - Самара : СамГУ, 2019. - 176 с. - ISBN 978-5-7883-1414-3 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148603> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP : учеб. пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, В. В. Степаненко, И. И. Холод. - 2-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2008. - 375 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Библиогр.: с.368-372. - Предм. указ.: с. 372-375. - ISBN 978-5-94157-991-4 : 368.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Ту, Д. Принципы распознавания образов / Д. Ту, Р. Гонсалес; пер. с англ. И. Б. Гуревича; под ред. Ю. И. Журавлева. - М. : Мир, 1978. - 414 с. - Библиогр.: с. 385-394. - 2.10 р. - Текст : непосредственный.

2) Местецкий, Л. М. Математические методы распознавания образов : курс лекций / Л.М. Местецкий. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. - 136 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234163/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Балдзы, А. С. Математика на Python. 1 : учебно-методическое пособие / А.С. Балдзы, М.Б. Хрипунова, И.А. Александрова. - Москва : Прометей, 2018. - 76 с. : табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-907003-86-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494849/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. 1 : практикум / Г.А. Сырецкий. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 92 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3021-7. - ISBN 978-5-7782-3022-4 (Ч. 1) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576318/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. 2 : практикум / Г.А. Сырецкий. - Новосибирск : Новосибирский

государственный технический университет, 2016. - 92 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3021-7. - ISBN 978-5-7782-3208-2 (Ч. 2) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576559/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-01.04.02.02
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI
Мультимедиа-проектор Epson EB-X72

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL RAY S253.Mi (МОНОБЛОК)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	Python	Язык программирования
11	Anaconda	дистрибутив языков программирования Python и R с набором приложений. По умолчанию в Anaconda Navigator доступны следующие приложения: JupyterLab Jupyter Notebook QtConsole Spyder Glue Orange RStudio Visual Studio Code

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=113829