

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности



А.А.Панфилов

« 02 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальный анализ данных

(наименование дисциплины)

Направление подготовки **01.04.02 «Прикладная математика и информатика»**

Профиль/программа подготовки Математическое моделирование

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
1	4/144	18	-	18	72	экзамен (36)
Итого	4/144	18	-	18	72	экзамен (36)

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данного курса является знакомство с задачами анализа данных по распознаванию образов и методами их решения, а также получение практических навыков решения задач, связанных с анализом изображений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Интеллектуальный анализ данных

(наименование)

Базовая часть

(Указывается часть (базовая, вариативная, элективная, факультативная), к которой относится данная дисциплина)

Дисциплина опирается на знания предметов основной образовательной программы среднего (полного) общего образования:

- математический анализ
- линейная алгебра
- теория вероятностей и математическая статистика
- дискретная математика
- методы оптимизации
- языки программирования высокого уровня (C++, Java, C#)
- основы информатики

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-1	частичное	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики: 1. Знать: современные проблемы фундаментальной и прикладной математики и информатики и подходы к их решению; 2. Уметь: выбирать и использовать адекватные поставленной задаче методы её решения, в том числе нетрадиционные и использующие междисциплинарные знания; 3. Владеть: навыками выработки стратегии и оценки достижимости решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики
ОПК-2	частичное	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач: 1. Знать: основные концепции и особенности математического моделирования в различных областях знаний; 2. Уметь: разрабатывать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности и оценивать их качество; при необходимости реализовывать модель в виде компьютерной программы; 3. Владеть: навыками научного исследования задач предметной области с использованием разработанных моделей
ОПК-3	частичное	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности: 1. Знать: основные концепции и особенности

		<p>математического моделирования в различных областях знаний;</p> <p>2. Уметь: разрабатывать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности и оценивать их качество; при необходимости реализовывать модель в виде компьютерной программы;</p> <p>3. Владеть: навыками научного исследования задач предметной области с использованием разработанных моделей</p>
ОПК-4	частичное	<p>Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности:</p> <p>1. Знать: требования информационной безопасности, в том числе с учётом законодательства в области интеллектуальной деятельности; информационно-коммуникационные технологии, используемые при решении прикладных и фундаментальных задач в области профессиональной деятельности;</p> <p>2. Уметь: применять существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности;</p> <p>3. Владеть: навыками предварительной оценки по различным критериям и сравнения альтернатив при выборе информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности;</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение в анализ данных	1	1-2	2	-	-	-	1 (50%)	
2	Распознавание образов	1	3-8	6			-	3 (50%)	
3	Искусственные нейронные сети	1	9-16	8			-	4 (50%)	
4	Знакомство с Python	1	1-4	-	-	4	6	2 (50%)	Рейтинг-контроль 1
5	Язык Python для машинного обучения	1	5-8	-	-	4	14	2 (50%)	
6	Библиотека TensorFlow		9-12, 17-18	-	-	4	10	2 (50%)	Рейтинг-контроль 2
				2	-	-	-	1 (50%)	
7	Применение библиотеки TensorFlow для обучения нейронной сети	1	13-18	-	-	6	42	3 (50%)	Рейтинг-контроль 3
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине			18	18		18	72	18(50%)	экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1 Введение в анализ данных

Основные понятия. Классификация задач анализа данных.

Тема 2 Распознавание образов

Типы задач распознавания. Формальная постановка задачи распознавания образов. Признаки и классификаторы. Алгоритмы построения решающих правил.

Тема 3 Искусственные нейронные сети

Общая архитектура нейронных сетей. Многослойные сети. Нейронные сети в обработке изображений. Сверточные нейронные сети.

Тема 4 Библиотека TensorFlow

Введение TensorFlow. Обучение модели. Оценка точности. Распознавание изображений с использованием TensorFlow.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 1 Знакомство с Python

Основные принципы работы интерпретатора Python. Установка интерпретатора и среды разработки. Создание модуля. Создание пакета. Установка стороннего модуля. Возможности стандартной библиотеки.

Тема 2 Язык Python для машинного обучения

Основы языка, необходимые для обучения нейронной сети

Тема 3 Библиотека TensorFlow

Знакомство с библиотекой TensorFlow

Тема 4 Применение библиотеки TensorFlow для обучения нейронной сети

Обучение нейронной сети на базе библиотеки TensorFlow: подбор параметров сети и настройка сети, обучение модели, оценка точности.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема №1-7);*
- *Групповая дискуссия (тема № 1,2,7);*
- *Анализ ситуаций (тема № 7);*
- *Разбор конкретных ситуаций (тема № 7);*

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

1. Рейтинг-контроль 1 - лабораторные работы № 1,2
2. Рейтинг-контроль 2 - лабораторная работа № 3
3. Рейтинг-контроль 3 - лабораторная работа № 4

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Тема 1 Знакомство с Python

Основные синтаксические конструкции. Функции. Коллекции. Исключения. Работа с файлами. Регулярные выражения.

Тема 2 Язык Python для машинного обучения

Инструментарий языка Python для анализа и визуализации данных. Работа с массивами и матрицами. Организация первичной обработки данных.

Тема 3 Библиотека TensorFlow

Возможности TensorFlow для распознавания изображений.

Тема 4 Применение библиотеки TensorFlow для обучения нейронной сети

Применение TensorFlow для решения практической задачи распознавания изображений

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (экзамен)

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Примерные вопросы к экзамену:

1. Классификация задач анализа данных
2. Типы задач распознавания образов.
3. Формальная постановка задачи распознавания образов.
4. Признаки и классификаторы.
5. построения решающих правил.
6. Общая архитектура искусственных нейронных сетей.
7. Многослойные сети.
8. Нейронные сети в обработке изображений.
9. Сверточные нейронные сети.
10. Принципы работы интерпретатора Python
11. Язык Python - основные синтаксические конструкции
12. Язык Python - функции
13. Язык Python - коллекции
14. Язык Python - исключения
15. Язык Python - работа с файлами
16. Язык Python - регулярные выражения
17. Язык Python - работа с массивами и матрицами
18. Инструментарий языка Python для анализа и визуализации данных
19. Библиотека TensorFlow
20. Распознавание изображений с использованием TensorFlow.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Ракитский А.А. Методы машинного обучения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Ракитский А.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018.— 32 с.	2018		Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/90591.html .— ЭБС «IPRbooks»
2. Горожанина Е.И. Нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горожанина Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 84 с.	2017		Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru
3. Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 357 с.	2020		Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/89426.html .— ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература			
1. Капитонова Т.А. Нейросетевое моделирование в распознавании образов. Философско-методические аспекты [Электронный ресурс]: монография/ Капитонова Т.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2009.— 131 с	2009		Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/10057.html .— ЭБС «IPRbooks»
2. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 204 с.	2012		Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26444 .— ЭБС «IPRbooks»
3. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 308 с.	2012		Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26445

7.2. Периодические издания

1. Вычислительная математика и математическая физика
2. The Journal of Machine Learning Research (JMLR)
3. Machine Learning
4. Data Mining And Knowledge Discovery
5. Intelligent Data Analysis
6. Pattern Recognition And Image Analysis: Advances In Mathematical Theory And Applications

7.3. Интернет-ресурсы

1. <https://www.tensorflow.org>
2. <https://www.python.org>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком (420-3, 430-3).

Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением (1226-3, 100-3, 511-3), аудитории вычислительного центра.

Рабочую программу составил ст. препод. кафедры ФиПМ Воронова Н.М.
(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя)

Ген. директор ООО "ЭС Сервис" Ковалев АС
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Протокол № 1 от 02.09.2019 года

Заведующий кафедрой

(ФИО, подпись)

С.И. Архипов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Протокол № 1 от 02.09.2019 года

Председатель комиссии

(ФИО, подпись)

С.И. Архипов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020-2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2020 года

Заведующий кафедрой _____


С.И. Артамошин

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____