

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Распознавание образов

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(направленность (профиль): «Прикладная математика и информатика»)

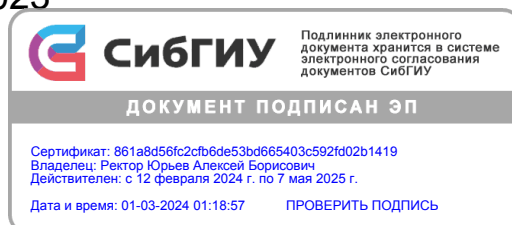
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся знаний и навыков по применению различных методов и алгоритмов для распознавания образов в различных областях, таких как компьютерное зрение и обработка естественного языка.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение основных понятий и терминов, связанных с распознаванием образов;
- освоение базовых алгоритмов и методов распознавания образов на основе математической статистики, теории вероятности, нейронных сетей;
- получение навыков разработки и модификации алгоритмов распознавания образов с использованием языка программирования Python.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Теория искусственных нейронных сетей и машинное обучение;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Python для анализа данных;
- Обработка и анализ данных.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Проектная деятельность 3.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен проводить аналитические	ПК-2.1 Выбирает методы и инструментальные средства анализа	– знать: алгоритмы и методы распознавания образов, архитектуры нейронных сетей,

	исследования с применением технологии больших данных в соответствии с требованиями заказчика	больших данных для проведения аналитических работ	методы снижения размерности данных, принципы построения искусственных нейронных сетей для распознавания образов. – уметь: выбирать метод и архитектуру нейронной сети для распознавания исходя из требований задачи, выполнять процедуру снижения размерности данных, строить искусственные нейронные сети для распознавания образов. – владеть: решать задачи по выбору метода для распознавания образов, решать задачи по снижению размерности данных, решать задачи по реализации и обучению нейронных сетей для распознавания образов.
		ПК-2.3 Выбирает средства представления результатов аналитики больших данных	– знать: метрики оценки качества распознавания образов, методы верификации распознанных образов. – уметь: проводить оценку качества и верификацию распознавания образов. – владеть: решать задачи по оценке качества и верификации распознавания образов и формированию отчета по результатам оценки.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	8 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	144	144
	зачетных единиц	4	4
Лекции, академ. час.		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, академ. час.		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		63	63
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, академ. час.		27	27
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы распознавания образов;

Тема 1.1 Определение задачи распознавания образов (Основные определения. Признаки и классификаторы. Постановка задачи распознавания образов. Методы распознавания образов);

Тема 1.2 Снижение размерности данных (Метод главных компонент (PCA). Линейный дискриминатор Фишера (LDA). Стохастическое вложение соседей (t-SNE));

Раздел 2 Применение искусственных нейронных сетей в распознавании образов;

Тема 2.1 Полносвязные нейронные сети для распознавания образов (Определение, архитектура полносвязных нейронных сетей. Обучение и реализация полносвязных нейронных сетей. Примеры использования. Ограничения использования);

Тема 2.2 Карты Хаара в распознавании образов (Определение, архитектура примитива Хаара. Признаки Хаара. Построение ядра свертки. Примеры использования.);

Тема 2.3 Применение сверточных нейронных сетей для распознавания образов (Определение, архитектура сверточных нейронных сетей. Построение различных слоев CNN. Примеры использования.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основы распознавания образов		
Тема 1.1.	Определение задачи распознавания образов	4	
Тема 1.2.	Снижение размерности данных	2	
Раздел 2.	Применение искусственных нейронных сетей в распознавании образов		
Тема 2.1.	Полносвязные нейронные сети для распознавания образов	4	
Тема 2.2.	Карты Хаара в распознавании образов	4	
Тема 2.3.	Применение сверточных нейронных сетей для распознавания образов	4	
Итого:		18	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основы распознавания образов		
Тема 1.2.	Снижение размерности данных	6	
Раздел 2.	Применение искусственных нейронных сетей в распознавании образов		
Тема 2.1.	Полносвязные нейронные сети для распознавания образов	10	
Тема 2.2.	Карты Хаара в распознавании образов	10	
Тема 2.3.	Применение сверточных	10	

	нейронных сетей для распознавания образов		
Итого:		36	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Оформление отчета о практической работе; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	27	
Раздел 2.	1. Оформление отчета о практической работе; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	36	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	27	
Итого:		90	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кудрявцев, В. Б. Распознавание образов : учебное пособие для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 107 с. — ISBN 978-5-534-15338-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/520462> (дата обращения: 15.06.2023);

2 Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Гудфеллоу Я. , Бенджио И. , Курвилль А. , пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. , испр. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 652 с. - ISBN 978-5-97060-618-6. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970606186.html> (дата обращения: 15.06.2023);

3 Шапиро, Л. , Стокман Дж. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; пер. с англ. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 763 с. - ISBN 978-5-00101-696-0. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001016960.html> (дата обращения: 15.06.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: <http://rusneb.ru>. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- JetBrains PyCharm Community Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную персональными компьютерами и выходом в сеть «Интернет»;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Составитель(и):

доцент Бабичева Надежда Борисовна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Распознавание образов»

по направлению подготовки (специальности)

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(направленность (профиль): «Прикладная математика и информатика»)

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся знаний и навыков по применению различных методов и алгоритмов для распознавания образов в различных областях, таких как компьютерное зрение и обработка естественного языка.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение основных понятий и терминов, связанных с распознаванием образов;
- освоение базовых алгоритмов и методов распознавания образов на основе математической статистики, теории вероятности, нейронных сетей;
- получение навыков разработки и модификации алгоритмов распознавания образов с использованием языка программирования Python.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Теория искусственных нейронных сетей и машинное обучение;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Python для анализа данных;
- Обработка и анализ данных.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Проектная деятельность 3.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	<p>ПК-2: Способен проводить аналитические исследования с применением технологии больших данных в соответствии с требованиями заказчика</p>	<p>ПК-2.1 Выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных для проведения аналитических работ</p>	<p>– знать: алгоритмы и методы распознавания образов, архитектуры нейронных сетей, методы снижения размерности данных, принципы построения искусственных нейронных сетей для распознавания образов. – уметь: выбирать метод и архитектуру нейронной сети для распознавания исходя из требований задачи, выполнять процедуру снижения размерности данных, строить искусственные нейронные сети для распознавания образов. – владеть: решать задачи по выбору метода для распознавания образов, решать задачи по снижению размерности данных, решать задачи по реализации и обучению нейронных сетей для распознавания образов.</p>
<p>ПК-2.3 Выбирает средства представления результатов аналитики больших данных</p>		<p>– знать: метрики оценки качества распознавания образов, методы верификации распознанных образов. – уметь: проводить оценку качества и верификацию распознавания образов. – владеть: решать задачи по оценке качества и верификации распознавания образов</p>	

			и формированию отчета по результатам оценки.
--	--	--	--

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	8 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	144	144
	зачетных единиц	4	4
Лекции, академ. час.		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, академ. час.		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		63	63
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, академ. час.		27	27
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основы распознавания образов;

Тема 1.1 Определение задачи распознавания образов (Основные определения. Признаки и классификаторы. Постановка задачи распознавания образов. Методы распознавания образов);

Тема 1.2 Снижение размерности данных (Метод главных компонент (PCA). Линейный дискриминатор Фишера (LDA). Стохастическое вложение соседей (t-SNE));

Раздел 2 Применение искусственных нейронных сетей в распознавании образов;

Тема 2.1 Полносвязные нейронные сети для распознавания образов (Определение, архитектура полносвязных нейронных сетей. Обучение и реализация полносвязных нейронных сетей. Примеры использования. Ограничения использования);

Тема 2.2 Карты Хаара в распознавании образов (Определение, архитектура примитива Хаара. Признаки Хаара. Построение ядра свертки. Примеры использования.);

Тема 2.3 Применение сверточных нейронных сетей для распознавания образов (Определение, архитектура сверточных нейронных сетей. Построение различных слоев CNN. Примеры использования.).

6 Составитель(и):

доцент Бабичева Надежда Борисовна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).