

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1163443	Большие данные и искусственный интеллект

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Инженерия машинного обучения	Код ОП 1. 09.04.01/33.03
Направление подготовки 1. Информатика и вычислительная техника	Код направления и уровня подготовки 1. 09.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Борисов Василий Ильич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	информационных технологий и систем управления
2	Ронкин Михаил Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	информационных технологий и систем управления

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Большие данные и искусственный интеллект

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Большие данные и искусственный интеллект» состоит из дисциплин «Глубокие нейронные сети на Python», «Подсистемы хранения и извлечения данных» и «Разработка систем анализа больших данных». В курсе «Глубокие нейронные сети на Python» рассматривается применение нейросетей для решения прикладных задач компьютерного зрения и анализа текстов. Вы узнаете, как устроена модель искусственного нейрона и нейронной сети, а также как обучать нейронную сеть решать задачи анализа данных. Будут рассмотрены популярные в настоящее время архитектуры нейронных сетей: сверточные, сети долго-краткосрочной памяти (LSTM) и управляемые рекуррентные блоки (GRU). Отличительная особенность курса – практическая направленность. Курс включает как изучение теоретических материалов, так и большое количество практических заданий на разработку программ обучения нейронных сетей. Программы мы будем писать на Python с использованием готовых библиотек TensorFlow и Keras. Вы обучите нейронные сети для распознавания моделей одежды, классификации объектов на изображениях, анализа тональности текстов, автоматической генерации текста. Вы научитесь использовать бесплатную облачную платформу Google Colaboratory для обучения нейронных сетей. Курс «Хранение, извлечение и обработка больших данных» направлен на формирование системного мышления в сфере хранения данных как записей некоторой системы - базы данных и работы с ними. Студентам на уровне алгоритмов и структур данных, раскрываются особенности работы оптимизации СУБД различной природы. А также подготовки данных для дальнейшей в системах реального масштаба времени. После обучения этой дисциплине студенты способны объяснять и программно реализовывать индексы, а также базовые СУБД, например, типа ключ-значение, и алгоритмы объединения множеств. Такие технологии работы с СУБД, как OLAP и брокер системы, например, Spark, kafka, Flink. Целью освоения дисциплины «Разработка систем анализа больших данных» является формирование у студентов понимания архитектур информационных систем обработки больших данных. Подробно рассматривается концепция MapReduce, архитектура Hadoop. В результате освоения дисциплины студент понимает основные принципы секционирования, сегментирования и перемешивания. По результатам курса слушатель может оптимизировать ациклические графы вычислений, основанные на многоузловой обработке, понимает разницу между узкими и широкими преобразованиями. В курсе даётся основа микросервисной архитектуры на примере кластеров kubernetes.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Глубокие нейронные сети на Python	3
2	Хранение, извлечение и обработка больших данных	3
3	Разработка систем анализа больших данных	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Глубокие нейронные сети на Python	ПК-4 - Способен осуществлять управление развитием баз данных	З-2 - Определять принципы работы, технологии и возможности аппаратного и программного обеспечения баз данных, установленной в организации У-1 - Выявлять проблемы организации, связанные с информационным обеспечением и особенностями установленной базы данных П-2 - Иметь практический опыт освоения и внедрения в практику администрирования новых технологий работы с базами данных
	ПК-5 - Способен управлять программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами	З-1 - Перечислить методы оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ У-2 - Оценивать трудоемкость, сложность и сроки работы П-1 - Использовать технологии гибкого подхода к управлению
Разработка систем анализа больших данных	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических

		<p>объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
	ПК-3 - Способен планировать, контролировать и организовывать разработку системного программного обеспечения	<p>З-1 - Составить план-график разработки системного программного обеспечения силами рабочего коллектива</p> <p>З-2 - Описать цели проекта и критерии успешности их достижения</p> <p>У-1 - Систематизировать задачи при составлении плана-графика разработки системного программного обеспечения</p> <p>У-2 - Правильно интерпретировать цели проекта и критерии успешности их достижения</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт составления плана-графика разработки системного программного обеспечения силами рабочего коллектива</p>
	ПК-5 - Способен управлять программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами	<p>З-2 - Различать основные принципы и методы управления персоналом</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы и принципы управления человеческими ресурсами</p> <p>П-1 - Использовать технологии гибкого подхода к управлению</p>
Хранение, извлечение и обработка больших данных	ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	<p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации</p>

	<p>технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта	<p>3-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>3-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>3-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов</p>

		<p>эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ПК-5 - Способен управлять программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами</p>	<p>З-1 - Перечислить методы оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ</p> <p>У-2 - Оценивать трудоемкость, сложность и сроки работы</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт принятия управленческих решений</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Глубокие нейронные сети на Python

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ронкин Михаил Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	информационных технологий и систем управления

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 25.09.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Ронкин Михаил Владимирович, Доцент, информационных технологий и систем управления

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса (ОК) партнера
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основы программирования нейронных сетей	Введение в тематику искусственных нейронных сетей. Модель искусственного нейрона. Общее представление об искусственной нейронной сети. Библиотеки для обучения нейронных сетей. Распознавание предметов одежды. Обзор набора данных и выбор архитектуры нейронной сети. Распознавание предметов одежды. Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение. Анализ качества обучения нейронной сети.
2	Обучение искусственной нейронной сети	Обучение искусственного нейрона. Обучение искусственной нейронной сети. Метод обратного распространения ошибки.
3	Нейронные сети для анализа табличных данных	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии
4	Нейронные сети для задачи анализа изображений	Сверточные нейронные сети. Распознавание объектов на изображении. Предварительно обученные нейронные сети. Перенос обучения в нейронных сетях. Задачи генерации.
5	Нейронные сети для задачи анализа естественного языка	Нейронные сети для задач обработки естественного языка. Одномерные сверточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети для задач обработки естественного языка. Сети-трансформеры.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Глубокие нейронные сети на Python

Электронные ресурсы (издания)

1. Йылдырым, С., С.; Осваиваем архитектуру Transformer: разработка современных моделей с помощью передовых методов обработки естественного языка : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2022; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695276> (Электронное издание)
2. Теофили, Т., Т.; Глубокое обучение для поисковых систем : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596901> (Электронное издание)
3. Паттерсон, Д., Д.; Глубокое обучение с точки зрения практика : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578415> (Электронное издание)
4. Джулли, А., А.; Библиотека Keras — инструмент глубокого обучения: реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578561> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Онлайн-курс «Программирование глубоких нейронных сетей на Python». URL: <https://openedu.ru/course/urfu/PYDNN/>

Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. URL: <http://www.machinelearning.ru/>

Дьяков А. Глубокое обучение. URL: <https://github.com/Dyakonov/DL>

Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке. – URL: <http://www.ieee.org/ieeexplore>

Oxford University Press. – URL: <http://www.oxfordjournals.org/en/>

Архив препринтов с открытым доступом. – URL: <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Academic Search Ultimate EBSCO publishing. – URL: <http://search.ebscohost.com>

eBook Collections Springer Nature. – URL: <https://link.springer.com/>

Электронный научный архив УрФУ. – URL: <https://elar.urfu.ru/>

Зональная научная библиотека (УрФУ). – URL: <http://lib2.urfu.ru/>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – URL: <http://study.urfu.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань». – URL: <http://e.lanbook.com>

Университетская библиотека ONLINE. – URL: <http://biblioclub.ru>

Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks). – URL: <http://bibliocomplectator.ru/available>

Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки. – URL: www.rsl.ru

Научная электронная библиотека. – URL: <http://elibrary.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru/>

Web of Science Core Collection. – URL: <http://apps.webofknowledge.com/>

LMS партнера. – URL: <https://apps.skillfactory.ru/learning/course/course-v1:SkillFactory+URFUML22p2s+JAN2023/block-v1:SkillFactory+URFUML22p2s+JAN2023+type@sequential+block@835bda2b6fb94b9ea9a5a1eac607117e/block-v1:SkillFactory+URFUML22p2s+JAN2023+type@vertical+block@e705ee954305416590ca47fbc115b7d7>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Глубокие нейронные сети на Python

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

3	Консультации	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Хранение, извлечение и обработка больших
данных

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ронкин Михаил Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	информационных технологий и систем управления

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 25.09.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Ронкин Михаил Владимирович, Доцент, информационных технологий и систем управления

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса (ОК) партнера
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Теоретические аспекты обработки естественного языка	Синтаксический, морфологический, семантический и графематический анализ, омонимия, задачи лингвистического анализа
2	Предварительная обработка текста	Очистка текста, токенизация, стемминг, лемматизация, удаление стоп-слов, фильтрация наиболее частотных и наименее частотных слов
3	Векторизация текста	Построение словаря, мешок слов, TF-IDF, word2vec, fasttext, LDA, LSI, GloVe
4	Машинное обучение для обработки текстов	Решение задач классификации и определения тональности методами классического машинного обучения на основе векторных моделей
5	Нейронные сети в решении задач текстовой обработки	Архитектуры нейронных сетей для обработки текстов: рекуррентные (LSTM, GRU), одномерные сверточные. Применение нейронных сетей для обработки текстов
6	Языковая модель	Языковая модель и дистрибутивная семантика. Обучение векторной модели. Задача генерации текста. Различные подходы к генерации текста.

7	Поиск именованных сущностей	Задача поиска именованных сущностей в тексте. Применение нейронных сетей для поиска именованных сущностей
8	Механизм внимания. Трансформер	Механизм внимания в нейронных сетях. Применение механизма внимания для обработки текста. Нейронные сети с архитектурой Transformer. Нейронные сети BERT, GPT. Перенос обучения

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Хранение, извлечение и обработка больших данных

Электронные ресурсы (издания)

1. Ганегедара, .; Обработка естественного языка с TensorFlow : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596842> (Электронное издание)
2. Дэвенпорт, Т., Т.; Внедрение искусственного интеллекта в бизнес-практику: преимущества и сложности : практическое пособие.; Альпина Паблишер, Москва; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619087> (Электронное издание)
3. Риз, Р., Р.; Обработка естественного языка на Java : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567094> (Электронное издание)
4. Воронова, , Л. И.; Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных : учебное пособие.; Московский технический университет связи и информатики, Москва; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/81325.html> (Электронное издание)
5. Лимановская, О. В.; Основы машинного обучения : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699059> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Сегаран, Сегаран Т., Слинкин, А.; Програмируем коллективный разум; Символ-Плюс, Санкт-Петербург; 2008 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке. – URL: <http://www.ieee.org/ieeexplore>

Oxford University Press. – URL: <http://www.oxfordjournals.org/en/>

Архив препринтов с открытым доступом. – URL: <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Academic Search Ultimate EBSCO publishing. – URL: <http://search.ebscohost.com>

eBook Collections Springer Nature. – URL: <https://link.springer.com/>

Электронный научный архив УрФУ. – URL: <https://elar.urfu.ru/>

Зональная научная библиотека (УрФУ). – URL: <http://lib2.urfu.ru/>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – URL: <http://study.urfu.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань». – URL: <http://e.lanbook.com>

Университетская библиотека ONLINE. – URL: <http://biblioclub.ru>

Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks). – URL: <http://bibliocomplectator.ru/available>

Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки. – URL: www.rsl.ru

Научная электронная библиотека. – URL: <http://elibrary.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru/>

Web of Science Core Collection. – URL: <http://apps.webofknowledge.com/>

LMS партнера. – https://apps.skillfactory.ru/learning/course/course-v1:Skillfactory+URFUML22p3s+2023_SEP/block-v1:Skillfactory+URFUML22p3s+2023_SEP+type@sequential+block@c308c599cf4244929fa262663dfeaf97/block-v1:Skillfactory+URFUML22p3s+2023_SEP+type@vertical+block@d6950aa0095f47e4a18ba9984045fed8

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Хранение, извлечение и обработка больших данных

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Практические занятия	Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Разработка систем анализа больших данных

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ронкин Михаил Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	информационных технологий и систем управления

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиотехники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 25.09.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Ронкин Михаил Владимирович, Доцент, информационных технологий и систем управления

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса (ОК) партнера
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Современные подходы к решению задач компьютерного зрения	Обзор некоторых задач компьютерного зрения. Особенности представления изображения в цифровом виде. Принципы цифровой обработки изображений. Основные операции цифровой обработки изображений
2	Особенности использования методов машинного обучения в задачах компьютерного зрения	Предмет машинного обучения. Виды признаков изображений. Обзор некоторых методов решения задач компьютерного зрения с использованием машинного обучения. Особенности глубоких нейронных сетей и их место среди методов решения задач компьютерного зрения
3	Особенности нейронных сетей и их обучение на примере полносвязных нейронных сетей	Описание слоя нейронной сети. Процедура прямого прохождения. Метод обратного распространения ошибки. Стохастический градиентный спуск и его виды. Проблемы обучения методом обратного распространения ошибки. Обзор функций активации. Инициализация весовых параметров нейронных сетей. Особенности выбора функций активации нейронных сетей. Регуляризация обучения нейронных сетей: лассо, Тихонов, дропаут, батчнорм (и др. нормализации). Аугментация изображений. Предобучение нейронных сетей. Перенос обучения. Методы дообучения нейронных сетей
4	Особенности задачи классификации изображений	Виды сверток в сверточных нейронных сетях. Виды передискретизации (пулинга и интерполяция). Обзор архитектур сверточных нейронных сетей для решения задачи

	с использованием сверточных нейронных сетей	классификации. Тренды развития архитектур сверточных нейронных сетей.
5	Особенности задач семантической сегментации и сводящихся к ним задач компьютерного зрения	Задача сегментации. Архитектуры сверточных нейронных сетей семантической сегментации. Транспонированная свертка. Слои повышения разрешения
6	Особенности задач поиска и выделения объектов на изображениях и сводящиеся к ним задачи компьютерного зрения	Обзор особенностей архитектур нейронных сетей многоэтапного поиска и выделения объектов на изображениях. Обзор особенностей архитектур для экзemplарной сегментации. Обзор особенностей архитектур одноэтапного поиска и выделения объектов. Обзор задач, сводящихся к поиску и выделению объектов на изображениях.
7	Обзор задачи генерирования изображений, и их представления, а также сводящихся к ним задачи компьютерного зрения и методы их решения при помощи глубоких нейронных сетей	Особенности задачи генерации изображений. Особенности автоэнкодеров, в том числе вариационный автоэнкодер. Виды генеративно-сопоставительных нейронных сетей. Обзор некоторых нестандартных задач компьютерного зрения и методов их решения

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка систем анализа больших данных

Электронные ресурсы (издания)

1. Гудфеллоу, Я., Я.; Глубокое обучение : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578695> (Электронное издание)
2. Клетте, Р., Р.; Компьютерное зрение: теория и алгоритмы : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686695> (Электронное издание)
3. ; Алгоритмы активного пространственно-неоднородного зрения : монография.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598606> (Электронное издание)
4. Крейман, Г., Г., Киселева, Т. Б., Люско, Т. И.; Биологическое и компьютерное зрение : научно-популярное издание.; ДМК Пресс, Москва; 2022; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694657> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Форсайт, Форсайт Д., Понс, Понс Ж., Назаренко, А. В., Дорошенко, И. Ю.; Компьютерное зрение. Современный подход; Вильямс, Москва ; СПб. ; Киев; 2004 (2 экз.)

2. Шапиро, Шапиро Л., Стокман, Стокман Дж., Богуславский, А. А., Соколов, С. М.; Компьютерное зрение : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (в обл.)".; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2006 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке. – URL: <http://www.ieee.org/ieeexplore>

Oxford University Press. – URL: <http://www.oxfordjournals.org/en/>

Архив препринтов с открытым доступом. – URL: <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Academic Search Ultimate EBSCO publishing. – URL: <http://search.ebscohost.com>

eBook Collections Springer Nature. – URL: <https://link.springer.com/>

Электронный научный архив УрФУ. – URL: <https://elar.urfu.ru/>

Зональная научная библиотека (УрФУ). – URL: <https://lib2.urfu.ru/>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – URL: <https://study.urfu.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань». – URL: <https://e.lanbook.com>

Университетская библиотека ONLINE. – URL: <https://biblioclub.ru>

Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks). – URL: <https://bibliocomplectator.ru/available>

Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки. – URL: www.rsl.ru

Научная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru/>

Web of Science Core Collection. – URL: <https://apps.webofknowledge.com/>

LMS партнера. – URL: https://apps.skillfactory.ru/learning/course/course-v1:Skillfactory+URFUML22p3s+2023_SEP/block-v1:Skillfactory+URFUML22p3s+2023_SEP+type@sequential+block@58f50e5997a94420a03de0c3b2847605/block-v1:Skillfactory+URFUML22p3s+2023_SEP+type@vertical+block@c36079f655164443b463c8519234956c

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка систем анализа больших данных

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES