

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
1155581	Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. IT инновации в бизнесе	Код ОП 1. 09.04.03/33.02
Направление подготовки 1. Прикладная информатика	Код направления и уровня подготовки 1. 09.04.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Агбозо Эбенезер		старший преподаватель	Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"
2	Гайнанов Дамир Насибуллович	д.ф.-м.н., -	зав.кафедрой	Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"
3	Лутфуллаева Малика Жасуровна	без ученой степени, без ученого звания	ассистент	Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"
4	Чернавин Павел Федорович	кандидат экономических наук, без ученого звания	Доцент	Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение» входят две дисциплины «Классические методы машинного обучения» и «Искусственный интеллект и нейронные сети», в ходе изучения которых у студентов формируются практические навыки применения основных методов оценки, анализа и прогнозирования макроэкономических показателей, решения организационно-методических вопросов построения и функционирования корпоративных аналитических систем управления, эффективного использования аналитических методов с применением пакетов прикладных программ. Дисциплина «Классические методы машинного обучения» позволяет студентам приобрести теоретические знания и практические навыки в сфере машинного обучения. Освоение дисциплины предполагает использование средств языка программирования Python, а также специальных библиотек для анализа данных и машинного обучения. Дисциплина включает в себя изучение особенностей разработки моделей машинного обучения для решения задач регрессии, классификации, кластеризации и прогнозирования временных рядов. Дисциплина «Искусственный интеллект и нейронные сети» позволяет студентам приобрести теоретические знания классических и современных нейросетевых алгоритмов, умения в реализации нейронных сетей на основе популярных библиотек, практические навыки применения нейронных сетей для решения профессиональных задач. Практическая деятельность по модулю включает выполнение проекта с использованием данных из различных предметных областей (здравоохранение, бизнес, спорт, образование, политика и социально-экономическая сфера).

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	Классические методы машинного обучения	3
2	Искусственный интеллект и нейронные сети	3
ИТОГО по модулю:		6

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
Искусственный интеллект и нейронные сети	ПК-2 - Способен осуществлять принятие решений в профессиональной деятельности на основе использования современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, в том числе больших данных	<p>З-2 - Классифицировать модели и методы анализа и управления и данными</p> <p>З-3 - Привести примеры программных средств для сбора, обработки и анализа данных, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий</p> <p>У-2 - Систематизировать и оценивать научно-техническую информацию о методах обработки и анализа данных</p> <p>У-3 - Выбирать адекватные методы и инструментарий получения, обработки, анализа данных для решения профессиональных задач</p> <p>П-2 - Применять методы автоматизированного сбора и обработки информации для использования при построении моделей данных в профессиональной деятельности</p> <p>П-3 - Способен осуществлять автоматизированный сбор и алгоритмическую обработку данных в профессиональной области с использованием современных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий</p>
Классические методы машинного обучения	ПК-2 - Способен осуществлять принятие решений в профессиональной деятельности на основе использования современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, в том числе больших данных	<p>З-2 - Классифицировать модели и методы анализа и управления и данными</p> <p>З-3 - Привести примеры программных средств для сбора, обработки и анализа данных, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий</p> <p>У-2 - Систематизировать и оценивать научно-техническую информацию о методах обработки и анализа данных</p> <p>У-3 - Выбирать адекватные методы и инструментарий получения, обработки, анализа данных для решения профессиональных задач</p>

		<p>П-2 - Применять методы автоматизированного сбора и обработки информации для использования при построении моделей данных в профессиональной деятельности</p> <p>П-3 - Способен осуществлять автоматизированный сбор и алгоритмическую обработку данных в профессиональной области с использованием современных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Классические методы машинного обучения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гайнанов Дамир Насибуллович	д.ф.-м.н., -	зав.кафедрой	Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"
2	Лутфуллаева Малика Жасуровна	без ученой степени, без ученого звания	ассистент	Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"
3	Чернавин Павел Федорович	кандидат экономических наук, без ученого звания	Доцент	Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"

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

Протокол № 6 от 03.09.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Гайнанов Дамир Насибуллович, зав.кафедрой, Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"
- Лутфуллаева Малика Жасуровна, ассистент, Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"
- Чернавин Павел Федорович, Доцент, Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- 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
P1	Введение в анализ данных	Цель, основные задачи, этапы и методы анализа данных. Сферы применения анализа данных и машинного обучения
P2	Основы Python	Основы синтаксиса языка программирования Python. Изучение типов данных. Условные операторы. Циклы. написания функций
P3	Первичный анализ данных с помощью библиотеки Pandas	Первичный анализ данных. Выведение базовых описательных статистик. Извлечение данных, группировка, фильтрация, поиск по условию. Объединение данных.
P4	Визуальный анализ данных	Способы визуального представления и анализа данных. Линейный график, столбчатые диаграммы, гистограммы, ящики с усами, диаграммы рассеяния, тепловые карты
P5	Виды средних. Корреляционный анализ	Виды средних, их отличия и условия применения. Коэффициент корреляции, суть данного показателя, допустимые значения, какие типы связи выявляет.
P6	Очистка данных	Выбросы и аномалии в данных, методы их выявления и обработки

Р7	Линейная регрессия	Задача регрессии. Метод наименьших квадратов для поиска коэффициентов линейной регрессии. Условия применения линейной регрессии. Метрики для оценки качества регрессии
Р8	Введение в машинное обучение	Понятие машинного обучения. Основные типы задач, методы, сферы применения.
Р9	Классификация данных. Логистическая регрессия	Суть задачи классификации. Особенности логистической регрессии. Метрики оценки качества классификации

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется полностью на иностранном языке.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Классические методы машинного обучения

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Интеллектуальный анализ данных в управлении производственными системами (подходы и методы) : монография.; Библио-Глобус, Москва; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499006> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Лимановская, О. В., Обабков, И. Н.; Основы машинного обучения : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия; 09.03.03 - Прикладная информатика; 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии; 09.04.02 - Информационные системы и технологии.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

1. Pochiraju, B., & Seshadri, S. (Eds.). (2019). Essentials of Business Analytics: An Introduction to the Methodology and Its Applications (Vol. 264). Springer.
2. Milliken, C. P. (2020). Python Projects for Beginners. Apress.

3. Campbell, M. (2019). Essential R Packages: Tidyverse. In Learn RStudio IDE (pp. 63-72). Apress, Berkeley, CA.
4. VanderPlas, J. (2016). Python data science handbook: Essential tools for working with data. " O'Reilly Media, Inc."
5. Moscato, P., & De Vries, N. J. (Eds.). (2019). Business and Consumer Analytics: New Ideas. Springer.

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

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки (www.rsl.ru)
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Классические методы машинного обучения

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. Реквизиты подтверждающего документа

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p>

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Искусственный интеллект и нейронные сети

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лутфуллаева Малика Жасуровна	без ученой степени, без ученого звания	ассистент	Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"
2	Чернавин Павел Федорович	кандидат экономических наук, без ученого звания	Доцент	Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"

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

Протокол № 6 от 03.09.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Лутфуллаева Малика Жасуровна, ассистент, Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"
- Чернавин Павел Федорович, Доцент, Базовая кафедра "Аналитика больших данных и методы видеоанализа"

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- 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
P1	Алгоритмы классификации данных	Алгоритмы классификации наивный Байес, k-ближайших соседей, метод опорных векторов. Их суть и особенности применения
P2	Нормализация и стандартизация данных. Обработка категориальных значений	Методы нормализации и стандартизации и их особенности. Какие алгоритмы требуют нормализацию и стандартизацию. Подходы к предобработке категориальных переменных
P3	Обучающая, валидационная и тестовая выборки. Кросс-валидация	Необходимость разбиения данных на обучающую, тестовую и валидационную выборки. Способы разбиения. Понятие и необходимость кросс-валидации моделей.
P4	Настройка гиперпараметров модели. Построение пайплайнов обработки	Что такое гиперпараметры. Поиск оптимальных параметров по сетке значений. Пайплайны обработки данных

P5	Методы генерации и отбора признаков	Необходимость и методы генерации и отбора признаков
P6	Ансамбли моделей	Суть ансамблирования моделей. Бэггинг, бустинг и стекинг. Ансамблевые алгоритмы: случайный лес, xgboost
P7	Кластеризация данных	Задача кластеризации данных. Ее особенности и сферы применения. Алгоритмы кластеризации K-средних, DBScan, агломеративная кластеризация
P8	Понижение размерности данных	Задача понижения размерности данных. Ее особенности и сферы применения. Алгоритмы понижения размерности PCA, tSNE
P9	Нейронные сети	Обучение нейронных сетей; Библиотеки глубокого обучения; Сверточная нейронная сеть (CNN); Улучшение конвергенции нейронных сетей; Архитектуры глубоких нейронных сетей (DNN); Методы оптимизации; Уменьшение размерности с помощью нейронных сетей; Рекуррентная нейронная сеть (РНН); Обработка естественного языка (NLP); Разработка рекомендательных систем.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется полностью на иностранном языке.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Искусственный интеллект и нейронные сети

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Интеллектуальный анализ данных в управлении производственными системами (подходы и методы) : монография.; Библио-Глобус, Москва; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499006> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Лимановская, О. В., Обабков, И. Н.; Основы машинного обучения : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия; 09.03.03 - Прикладная информатика; 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии; 09.04.02 - Информационные системы и технологии.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

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

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

1. Tom, T. (2019). Artificial Intelligence Basics: A Non-Technical Introduction. Monrovia, CA, USA: Appres.

2. Zhang, X. D. (2020). A matrix algebra approach to artificial intelligence (pp. 1-820). Springer.

3. Joshi, A. V. (2020). Machine learning and artificial intelligence. Springer.

4. Du, K. L., & Swamy, M. N. S. (2019). Neural networks and statistical learning. Springer, London.

5. Caterini, A. L., & Chang, D. E. (2018). Deep Neural Networks in a Mathematical Framework. Springer.

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

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

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

3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>

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

5. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>

6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки (www.rsl.ru)
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Искусственный интеллект и нейронные сети

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p>

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Kaspersky Anti-Virus 2014