

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
1163295	Основы нейроиформатики и машинного обучения

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Системы управления сложными объектами и процессами	Код ОП 1. 27.04.04/33.01
Направление подготовки 1. Управление в технических системах	Код направления и уровня подготовки 1. 27.04.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Быкова Кристина Анатольевна		магистрант	ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
2	Пурий Александр Александрович		магистрант	ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
3	Уткин Лев Владимирович	д.т.н., профессор	директор	ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
4	Харисов Азамат Робертович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматике

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы нейроиформатики и машинного обучения

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуле изучаются основы машинного обучения, как элемента общего направления искусственного интеллекта. Особое внимание уделено основным задачам и определениям машинного обучения, включая индуктивное и дедуктивное обучение, обучение с учителем и без учителя. Рассмотрены основные методы и модели машинного обучения, включая метод ближайших соседей, деревья решений, нейронные сети. Даются понятия объяснительного интеллекта.

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	Основы нейроиформатики и машинного обучения	3
ИТОГО по модулю:		3

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
Основы нейроиформатики и машинного обучения	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов

		<p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p>
	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<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>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации</p>

		<p>технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<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>	<p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов 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>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>ПК-4 - Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники</p>	<p>З-2 - Демонстрировать понимание применения интернет-ресурсов и ресурсов локальной сети, содержащие справочную, научно-техническую информацию, нормативно-техническую документацию</p> <p>У-2 - Самостоятельно разрабатывать алгоритмы и технические решения, задания</p> <p>У-4 - Систематизировать и оценивать научно-техническую информацию о методах обработки и анализа данных</p> <p>П-2 - Оформлять в формате отчета информацию о разрабатываемых алгоритмах и технических решениях</p> <p>П-5 - Способен осуществлять автоматизированный сбор и алгоритмическую обработку данных в</p>

		профессиональной области с использованием современных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы нейроинформатики и машинного
обучения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Быкова Кристина Анатольевна		магистрант	ФГАОУ ВО «Санкт- Петербургский политехнический университет Петра Великого»
2	Пурий Александр Александрович		магистрант	ФГАОУ ВО «Санкт- Петербургский политехнический университет Петра Великого»
3	Уткин Лев Владимирович	д.т.н., профессор	директор	ФГАОУ ВО «Санкт- Петербургский политехнический университет Петра Великого»
4	Харисов Азамат Робертович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

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

Протокол № 4 от 06.04.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Быкова Кристина Анатольевна, магистрант, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
- Пурий Александр Александрович, магистрант, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
- Уткин Лев Владимирович, директор, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
- Харисов Азамат Робертович, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- 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
P1	Введение в машинное обучение	Базовые понятия машинного обучения. Основные инструменты машинного обучения Визуализация данных. Математические модели и методы.
P2	Методы машинного обучения	Алгоритм распознавания Методы обучения: машинное обучение с учителем, машинное обучение без учителя, оценка качества модели
P3	Введение в нейронные сети	Базовые понятия и определения нейронных сетей Базовые архитектуры нейронных сетей Алгоритмы машинного обучения

P4	Модели знаний и элементы объяснительного интеллекта	Формирование моделей знаний Элементы объяснительного интеллекта
P5	Перспективы развития нейронных сетей	Перспективы направления применения нейронных сетей в прикладных задачах распознавания экспериментальных данных

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

Основы нейроинформатики и машинного обучения

Электронные ресурсы (издания)

1. Шелудько, В. М.; Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500056> (Электронное издание)
2. Колокольникова, А. И.; Практикум по информатике: основы алгоритмизации и программирования : практикум.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560695> (Электронное издание)
3. Нагаева, И. А.; Основы алгоритмизации и программирования: практикум : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598404> (Электронное издание)
4. Каган, Е. С.; Прикладной статистический анализ данных : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573550> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Тюрин, Ю. Н., Макаров, А. А., Фигурнов, В. Э.; Анализ данных на компьютере : Учеб. пособие по курсу приклад. статистика для вузов.; Финансы и статистика : Инфра-М, Москва; 1995 (7 экз.)
2. Логинов, М. И., Бродская, Л. И., Сесекин, А. Н.; Анализ данных в пакете StatGraphics Centurion XV : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (10 экз.)
3. Воскобойников, Ю. Е.; Регрессионный анализ данных в пакете Mathcad : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург; 2011 (11 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/>

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
<https://www.rsl.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>
12. Онлайн курс Основы нейроинформатики и машинного обучения
<https://openedu.ru/course/spbstu/NEUROINF/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы нейроинформатики и 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
1	Лекции	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM