

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
1163206	Программирование нейронных сетей и devops программного обеспечения

Екатеринбург

Перечень областей образования	Уровень подготовки
ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	Бакалавр, Специалист

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ронкин Михаил Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	УрФУ
2	Ялунина Валерия Рамильевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент информационных технологий и автоматике

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Программирование нейронных сетей и devops программного обеспечения

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание курса «Программирование нейронных сетей и devops программного обеспечения» включает два больших блока: «Виртуализация и управление инфраструктурой» и «Глубокие нейронные сети на Python». Первый блок включает вопросы виртуализации в DevOps, развертывания и управления облачной инфраструктурой. Второй блок рассматривает вопросы по применению нейросетей для решения прикладных задач компьютерного зрения и анализа таких данных, как изображения, текстовые и табличные данные. Блок «Виртуализация и управление инфраструктурой» включает три раздела: «Виртуализация в DevOps», «Работа с Terraform: как управлять облачной инфраструктурой», «Введение в Ansible». Первый раздел содержит основные материалы, касающиеся основ виртуализации, типов виртуализации KVM, QEMU, а также затрагивает системы управления виртуализацией. Второй раздел включает вопросы по облачным провайдерам IaaS, синтаксису и принципам работы Terraform, языку Golang, развертыванию инфраструктуры на платформе Базис.DigitalEnergy. Третий раздел содержит сведения по введению в Ansible, работе с Playbook, Roles, основным принципам Python и созданию собственных модулей. В блоке «Глубокие нейронные сети на Python» показывается, как устроена модель искусственного нейрона и нейронной сети, а также знания как обучать нейронную сеть решать задачи анализа данных. Рассматриваются популярные в настоящее время архитектуры нейронных сетей: полносвязные, сверточные и рекуррентные архитектуры. Изучаются популярные базовые задачи глубокого обучения нейронных сетей и специфика работы с соответствующими им наборами данных.

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	Программирование нейронных сетей и devops программного обеспечения	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
Программирование нейронных сетей и devops программного обеспечения	ПК-М - Способность к приобретению новых, расширению и углублению полученных ранее знаний, умений и компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для успешной реализации в сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук	<p>З-1 - Сделать обзор новых знаний, приобретенных в процессе обучения, и возможностей их применения в сфере профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Привести примеры сфер деятельности, в которых приобретенные знания, умения и компетенции необходимы для успешной профессиональной и личностной самореализации</p> <p>У-1 - Анализировать приобретенные знания, умения и компетенции в различных областях жизнедеятельности во взаимосвязи с профильными и определять их применимость в конкретных ситуациях профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук</p> <p>П-1 - Определять пути решения конкретных ситуаций профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук, используя приобретенные знания, умения и компетенции в различных областях жизнедеятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к логическому и критическому мышлению</p> <p>Д-2 - Демонстрировать умение нестандартно мыслить</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программирование нейронных сетей и
devops программного обеспечения

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	УрФУ
2	Ялунина Валерия Рамильевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	департамент информационных технологий и автоматики

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

Протокол № 6 от 26.05.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Ронкин Михаил Владимирович, Доцент, УрФУ
- Ялунина Валерия Рамильевна, Старший преподаватель, департамент информационных технологий и автоматике

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- 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
Блок 1.P1	Виртуализация в DevOps	Основы виртуализации. Типы виртуализаций KVM, QEMU. Системы управления виртуализацией
Блок 1.P2	Работа с Terraform: как управлять облачной инфраструктурой	Облачные провайдеры IaaS, отечественные и зарубежные. Синтаксис и принцип работы Terraform. Введение в Golang. Написание собственных провайдеров для Terraform. Развертывание инфраструктуры на платформе Базис.DigitalEnergy с применением Terraform
Блок 3.P3	Введение в Ansible	Введение в Ansible. Работа с Playbook. Работа с Roles. Введение в Python. Создание собственных Modules. Создание инфраструктуры в Базис.DigitalEnergy с использованием Ansible
Блок 2.P1	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.

Блок 2.Р2	Обучение искусственной нейронной сети	Обучение искусственного нейрона. Обучение искусственной нейронной сети. Метод обратного распространения ошибки. Метрики качества работы нейронной сети. Переобучение.
Блок 2.Р3	Нейронные сети для анализа табличных данных	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии
Блок 2.Р4	Нейронные сети для задачи анализа изображений	Сверточные нейронные сети. Распознавание объектов на изображении. Предварительно обученные нейронные сети. Перенос обучения в нейронных сетях.
Блок 2.Р5	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

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование информационно й культуры в сети интернет	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-М - Способность к приобретению новых, расширению и углублению полученных ранее знаний, умений и компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для успешной реализации в сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук	Д-1 - Проявлять способность к логическому и критическому мышлению Д-2 - Демонстрировать умение нестандартно мыслить

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование нейронных сетей и devops программного обеспечения

Электронные ресурсы (издания)

1. 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)
2. Федотов, , Е. А.; Администрирование программных и информационных систем : учебное пособие.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/27280.html> (Электронное издание)
3. Зиангирова, , Л. Ф.; Технологии облачных вычислений : учебное пособие.; Вузовское образование, Саратов; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/41948.html> (Электронное издание)
4. Савельев, , А. О.; Решения Microsoft для виртуализации ИТ-инфраструктуры предприятий : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89472.html> (Электронное издание)
5. Кудинов, , Ю. И.; Интеллектуальные системы : учебное пособие.; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/55089.html> (Электронное издание)
6. Павлова, , А. И.; Искусственные нейронные сети : учебное пособие.; Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/108228.html> (Электронное издание)
7. 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)

Печатные издания

1. Нейгард, М., Рузмайкина, И.; Release it! Проектирование и дизайн ПО для тех, кому не все равно; Питер, Санкт-Петербург; 2016 (1 экз.)
2. , Новиков, В. А., Садов, В. С., Калацкая, Л. В.; Организация и обучение искусственных нейронных сетей : Учеб. пособие для студентов специальности G 310402 "Радиофизика", G 310403 "Физ. электроника"; БГУ, Минск; 2003 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Программирование глубоких нейронных сетей на Python. URL: <https://openedu.ru/course/urfu/PYDNN>
2. Виртуализация и облачные вычисления для бизнеса (Devops). URL: <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=6770>

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. 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/>

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование нейронных сетей и devops программного обеспечения

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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Подключение к сети Интернет	
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM