

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-09.04.03.03_2021_120034
Актуализировано: 30.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Современные модели глубокого обучения

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	09.04.03 шифр
	Прикладная информатика наименование
Направленность (профиль)	3-09.04.03.03 шифр
	Машинное обучение и анализ данных наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Котельников Евгений Вячеславович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью курса является знакомство с базовыми принципами и методами, лежащими в основе глубокого обучения, а также овладение навыками применения современных глубоких моделей для решения практических задач.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение базовых принципов и методов, лежащих в основе глубокого обучения. - Знакомство с наиболее яркими и успешными примерами глубоких моделей. - Освоение основных библиотек глубокого обучения. - Изучение тенденции в развитии современного глубокого обучения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция УК-1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		
Знает	Умеет	Владеет
основы системного подхода для критического анализа проблемных ситуаций и способы разрешения этих ситуаций; принципы декомпозиции задач, формулируемых в рамках профессиональной деятельности; основные методологические подходы к формированию стратегии действий, направленных на решение поставленной задачи	применять методы системного подхода для критического анализа проблемных ситуаций; находить решение элементарных (атомарных) задач в рамках профессиональной деятельности; формировать стратегию действий с обоснованием принимаемых решений	навыками построения стратегии действий для разрешения проблемных ситуаций; навыками получения комплексных решений путем композиции решений элементарных (атомарных) задач в рамках профессиональной деятельности; навыками системного анализа стратегии действий, позволяющими выделять ошибочные элементы

Компетенция ПК-5

Способен осуществлять оценку качества формализации и алгоритмизации поставленных задач, оценку качества и эффективности программного кода, редактирование программного кода и контроль версий программного обеспечения		
Знает	Умеет	Владеет
основные принципы и методологию глубокого обучения; важнейшие компоненты архитектуры нейронных сетей глубокого обучения; метод обратного распространения ошибки; основные функции активации, их достоинства и	выбирать модель глубокого обучения для решения поставленной задачи; проводить обучение выбранной модели; определять наличие переобучения, предлагать способы борьбы с ним; оценивать качество	владеть навыками использования стандартных (в том числе предобученных) архитектур глубокого обучения и применения их для решения практических задач; навыком оценки качества и эффективности построенной

<p>границы применимости; нейросетевые фреймворки для глубокого обучения; критерии качества и эффективности программного кода</p>	<p>полученной модели глубокого обучения, предлагать способы её улучшения; применять коллективную среду разработки программного обеспечения и систему контроля версий</p>	<p>(выбранной) модели глубокого обучения и программного кода; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента; навыком редактирования программного кода и осуществления контроля версий программного обеспечения</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Компетенция ПК-6

<p>Способен осуществлять анализ и согласование архитектуры программного обеспечения, оценку качества проектирования программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов</p>		
Знает	Умеет	Владеет
<p>понятие и типы архитектуры программного обеспечения, критерии качества проектирования программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов; принципы построения архитектуры программного обеспечения, методологии и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования программных интерфейсов</p>	<p>применять методологии и средства проектирования программного обеспечения, применять методы и средства проектирования баз данных; осуществлять анализ и согласование архитектуры программного обеспечения</p>	<p>навыком оценки качества проектирования программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов</p>

Компетенция ПК-7

<p>Способен осуществлять оценку качества разработанных процедур отладки программного кода, процедур сбора диагностических данных, измерения требуемых характеристик программного обеспечения, тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой, оценку результатов проверки работоспособности программного обеспечения, рефакторинг и оптимизацию кода</p>		
Знает	Умеет	Владеет
<p>основные проблемы применения моделей глубокого обучения и современные подходы к их решению; фундаментальные понятия и идеи, современные исследования в данной области; методы</p>	<p>использовать основные методы математической обработки результатов исследований; производить подготовку тестовых наборов данных и проверку работоспособности программного обеспечения на их основе; применять</p>	<p>навыком оценки качества разработанных моделей глубокого обучения; процедурами сбора диагностических данных, измерения требуемых характеристик программного обеспечения, тестовых наборов данных в</p>

формирования набора данных для решения задач с помощью моделей глубокого обучения, методы подготовки обучающих и тестовых наборов данных; методы и средства оценки качества моделей глубокого обучения	методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения; анализировать значения полученных характеристик программного обеспечения	соответствии с выбранной методикой; навыком оценки результатов проверки работоспособности программного обеспечения, интерпретации полученных результатов
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Компетенция ПК-8

Способен осуществлять исследование и изучение мировых практик выполнения аналитических работ, выявление проблем и сложностей в существующих практиках, описание методик проведения аналитических работ, их апробацию на выбранных проектах и доработку		
Знает	Умеет	Владеет
современные модели глубокого обучения, их достоинства и недостатки	выявлять проблемы и сложности в существующих практиках построения и применения моделей глубокого обучения; планировать аналитические работы, планировать ресурсы, управлять проектами	навыком исследования и изучения мировых практик выполнения аналитических работ; навыком выявления проблем и сложностей в существующих практиках; навыком описания методик проведения аналитических работ, их апробации на выбранных проектах и доработки

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основные концепции глубокого обучения	ПК-5, УК-1
2	Примеры глубоких моделей	ПК-6, ПК-7, ПК-8
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, УК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	3 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	3	180	5	98	54	18	0	36	82			3

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основные концепции глубокого обучения»		73.50
Лекции		
Л1.1	Введение в глубокое обучение	4.00
Л1.2	Архитектура Transformer	4.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Механизм внимания	8.00
Р1.2	Реализация архитектуры Transformer	10.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к аудиторным занятиям	27.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
Раздел 2 «Примеры глубоких моделей»		79.50
Лекции		
Л2.1	BERT и модели на его основе	6.00
Л2.2	Модели генерации текстов	4.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Реализация моделей на основе BERT	10.00
Р2.2	Реализация моделей на основе GPT	8.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к аудиторным занятиям	30.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	21.50
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР3.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР3.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte / Д. Рутковская. - 2-е изд., стер. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2013. - 384 с. - ISBN 978-5-9912-0320-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253603/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А.И. Галушкин. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 496 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0082-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253171/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Ростовцев, Владимир Сергеевич. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. - СПб. : Лань, 2019. - 216 с. - (Бакалавриат и магистратура). - Библиогр.: с. 210-211. - 100 экз. - ISBN 978-5-8114-3768-9 : 600.00 р., 1100.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Барский, А. Б. Введение в нейронные сети : практическое пособие / А.Б. Барский. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011. - 321 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233688/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Ростовцев, Владимир Сергеевич. Искусственные нейронные сети : учебное наглядное пособие для магистрантов направления подготовки 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника", 09.04.02 "Информационные системы и технологии", 27.04.04 "Управление в технических системах", направленность (профиль) "Управление и информационные технологии в технических системах", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" направленность (профиль) "Приводы робототехнических и мехатронных систем", 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электропривод и автоматика" / В. С. Ростовцев ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. ЭВМ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 31 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-09.04.03.03
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРОЕКТОР NEC V302H FULL 3D

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ DEPO Race G560S
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР TP CORP OPTIMA
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В СБОРЕ

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	Python	Язык программирования
11	Anaconda	дистрибутив языков программирования Python и R с набором приложений. По умолчанию в Anaconda Navigator доступны следующие приложения: JupyterLab Jupyter Notebook QtConsole Spyder Glue Orange RStudio Visual Studio Code

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=120034