

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технологии глубоких нейронных сетей» являются приобретение обучающимися знаний по основам и умений по применению технологий глубоких нейронных сетей для поиска и анализа информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части блока Б1.О ОПОП.

Дисциплина опирается на знания, полученные при изучении дисциплин: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Языки и методы программирования», «Современные информационные технологии».

Основные положения дисциплины используются при изучении дисциплин «Нейронные сети» и при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен :
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Уметь применять технологии глубоких нейронных сетей для ранжирования информации
		УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать основы технологий глубоких нейронных сетей Уметь применять технологии глубоких нейронных сетей для поиска и анализа информации.

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1. Содержание лекционного курса

Тема 1.1. Биологические основы нейронных сетей.

Биологический нейрон. Принципы организации и функционирования естественных нейронных сетей.

Тема 1.2. Перцептрон. Методы обучения.

Искусственный нейрон. Алгоритмы обучения искусственного нейрона. Перцептрон. Методы обучения перцептрона.

Тема 1.3. Сверточные нейронные сети и автокодировщики.

Свёрточные нейронные сети для обработки изображений и сигналов. Автокодировщики в обработке сигналов.

Тема 1.4. Рекуррентные нейронные сети

Схема работы рекуррентной сети. Рекуррентные нейронные сети в обработке естественного языка.

Тема 1.5. Генеративно-состязательные сети

Схема работы состязательной сети. Применение состязательных сетей.

Тема 1.6. Заключительная лекция. Подведение итогов изучения дисциплины.

4.2.2. Перечень и содержание лабораторных занятий.

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Кол. ч.
1	1.2	Алгоритм обучения искусственного нейрона	2
2	1.2	Градиентные методы обучения	3
3	1.3	Обработка изображений свёрточными сетями	2
4	1.3	Автокодировщики в обработке сигналов	4
5	1.4	Рекуррентная нейронная сеть для обработки речи	6

5. Образовательные технологии

5.1 Чтение лекций по дисциплине проводится с использованием мультимедийного компьютерного проектора, в том числе с использованием активной и интерактивной формы работ. Доступ к демонстрируемым слайдам возможен из ЭИОС ПГУ (moodle.pnzgu.ru).

5.2 При изучении материалов лабораторного практикума использовать Интернет ресурсы с сайта ЭИОС ПГУ (moodle.pnzgu.ru) и внутренней сети кафедры.

5.3 При самостоятельной работе используются материалы сайта «Интернет-Университет Информационных Технологий» (www.intuit.ru), ЭИОС ПГУ (moodle.pnzgu.ru) и других ресурсов.

5.4. Все лабораторные занятия носят проектный характер.

5.5 Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по решению заведующего кафедрой устанавливается специальная процедура сдачи лабораторных работ и посещения лекций с использованием сетевых и мультимедийных технологий, позволяющая в интерактивной форме принимать участия в учебном процессе лицам с ограниченными возможностями здоровья.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-3	Тема 1.1. Биологические основы нейронных сетей	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить базовые принципы построения и функционирования биологических нейронных сетей	1-3,5,7	14
4-7	Тема 1.2. Перцептрон. Методы обучения.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить основы алгоритмов обучения Разобрать примеры алгоритмов обучения	1,4,8	20
8-10	Тема 1.3. Сверточные нейронные сети и автокодировщики	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить архитектуру сверточной нейронной сети Разобрать примеры алгоритмов использования сверточных нейронных сетей в практических задачах	4,7,8	15
11-13	Тема 1.4. Рекуррентные нейронные сети	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить архитектуру рекуррентных нейронных сетей Ознакомиться с примерами использования рекуррентных нейронных сетей в практических задачах	4,7,8	15
14-17	Тема 1.5. Состязательные сети	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить архитектуру состязательной сети Ознакомиться с при-	3,5,7	8,05

			мерами использования состязательных нейронных сетей в практических задачах		
--	--	--	--	--	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Планируются следующие виды самостоятельной работы (внеаудиторной) относятся:

- подготовка к лабораторным работам занятиям,
- оформление отчётов по лабораторным работам,
- работа с конспектом лекций и изучение рекомендованной литературы при подготовке к экзаменам.

Методические указания по выполнению лабораторных и курсовых работ доступны в ЭИОС (<http://moodle.pnzgu.ru/>) в разделе дисциплины.

6.2.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Целью подготовки к аудиторным занятиям является предварительное ознакомление студентов с тематическим материалов, для наилучшего усвоения лекционного материала и облегчения выполнения лабораторных работ.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо пользоваться рекомендованной литературой, что не исключает необходимость самостоятельного подбора литературы и источников информации по соответствующей тематике.

Подбор литературы в библиотечном фонде следует осуществлять с использованием алфавитного и систематического каталогов.

При подборе источников информации с использованием интернет необходимо обращаться к профильным сайтам, тематическим форумам и т.д.

При подготовке к лекционным занятиям особое внимание следует обратить на основные понятия и определения рассматриваемой темы. Полезно составлять опорные конспекты, содержащие основные понятия, определения, тезисы, выводы.

При подготовке к лабораторным работам студент должен подробно разбирать примеры, приведённые в литературе.

Возникающие вопросы по рассматриваемому материалу необходимо отмечать в опорном конспекте для последующей консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате рассмотрения материала, рекомендуется выделять, для лучшего запоминания.

Основные рекомендации по составлению опорного конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст, если встречаются незнакомые понятия выпишите их в конспект, уточните их значение в справочной литературе и запишите.
2. Выделите и законспектируйте основные понятия и определения.
3. Кратко сформулируйте и запишите основные положения текста, возможные варианты и альтернативные точки зрения на рассматриваемые вопросы.
4. При конспектировании старайтесь выражать мысли своими словами.
5. Возникающие по ходу рассмотрения материала вопросы необходимо записать, попытаться найти ответ в литературе или других источниках, для того, чтобы быть готовым к обсуждению вопросов с преподавателем.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Собеседование	Тема 1.1-1.5	УК-1

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – Фонд оценочных средств по дисциплине «Технологии глубоких нейронных сетей».

Демонстрационные варианты оценочных средств для каждого вида контроля доступны в ЭИОС (<http://moodle.pnzgu.ru/>) в разделе дисциплины.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

а) учебная литература:

1. Волчихин, В. И. Основы обучения искусственных нейронных сетей [Текст] : учеб. пособие / Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. - 116 с. (80 экз.)
2. Донской Д. А. Методы искусственного интеллекта: искусственные нейронные сети : учебное пособие / Д. А. Донской ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Информ.-изд. центр ПГУ, 2007. - 244 с. (66 экз.)
3. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 652 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107901>.— ЭБС «Лань».
4. Антонио Джулли, Суджит Пал Библиотека Keras - инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow [Электронный ресурс] / пер. с англ. Слинкин А. А. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 294 с.: ил. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111438>.— ЭБС «Лань»

б) Интернет-ресурсы

5. Материалы раздела Учебные пособия» сайта «Кафедра ВТ» <http://alice.pnzgu.ru>
6. Материалы сайта «ЭИОС» moodle.pnzgu.ru (Методические указания по выполнению л.р.).
7. Информационно-аналитический ресурс <http://www.machinelearning.ru>
8. Портал http://shad.yandex.ru/lectures/machine_learning.xml

в) Программное обеспечение

- Среда разработки ПО для выполнения лабораторных работ Spyder системы управления пакетами Anaconda с установленными пакетами Keras, Theano, PyTorch, TensorFlow;
- Среда разработки отчетов по выполненным лабораторным работам: пакет Open Office;
- Терминальный клиент, функционирующий в среде ОС Windows.

г) Другое материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение аудитории:

- комплект учебной мебели: парты, стол преподавательский, стулья, доска;
- мультимедийная система: проектор, экран настенный, ноутбук.

Программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение:

- ОС Microsoft Windows;
- свободно распространяемое программное обеспечение:
 - офисный пакет Open Office;
 - программа просмотра pdf-документов.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы.

Оснащение аудитории:

- комплект учебной мебели: парты, стол преподавательский, стулья, доска;
- персональные компьютеры, сетевой коммутатор, сетевая кабельная система.

Программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение:
 - ОС Microsoft Windows;
- свободно распространяемое программное обеспечение:
 - офисный пакет Open Office;
 - среда разработки работ Spyder системы управления пакетами Anaconda;
 - программа просмотра pdf-документов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по ходатайству заведующего кафедрой на отдельные ПЭВМ может устанавливаться индивидуальный набор программного обеспечения.

Рабочая программа дисциплины «Технологии глубоких нейронных сетей» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018г. № 9.

Программу составил:

Профессор кафедры ВТ

М.А. Митрохин

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры ВТ

Протокол № 16 от «28» июня 2019 года

Зав. кафедрой ВТ

М.А. Митрохин

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой

Зав. кафедрой КТ

В.И. Горбаченко

Программа одобрена методической комиссией ФВТ

Протокол № 10 от «03» июня 2019 года

Председатель методической комиссии ФВТ

Т.В. Глотова