МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Искусственные нейронные сети и глубокое обучение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Вычислительной и прикладной математики**
Учебный план	09.03.04_25_00_ ИИ.plx 09.03.04 Программная инженерия
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	82,65	82,65	82,65	82,65
Контактная работа	82,65	82,65	82,65	82,65
Сам. работа	50,3	50,3	50,3	50,3
Часы на контроль	35,35	35,35	35,35	35,35
Письменная работа на курсе	11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Цуканова Нина Ивановна

Рабочая программа дисциплины
Искусственные нейронные сети и глубокое обучение

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:
09.03.04 Программная инженерия
утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от 01.09.2025 г. № 1
Срок действия программы: 20252030 уч.г.
Зав. кафедрой Овечкин Геннадий Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины является формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также компетенций, определенных в соответствии с компетентостно-ролевой моделью, разработанной ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» в рамках проекта ТОП-ИИ, в результате освоения которых обучающийся сможет проводить настройку существующих моделей искусственного интеллекта, дообучение моделей искусственного интеллекта, использование ранее созданных программных библиотек и фреймворков для решения прикладных задач.
1.2	В рамках дисциплины осуществляется формирование у будущих специалистов теоретических знаний в области разработки нейронных сетей различных архитектур; компетенций, предусмотренных ФГОС, а также получение практических навыков в разработке нейронных сетей и программных средств, решающих интеллектуальные задачи, на традиционных языках программирования и на языках систем искусственного интеллекта, таких как Пролог, Лисп, OWL, Python
1.3	Задачи:
1.4	1. Получение знаний в области искусственных нейронных сетей и глубокого обучения, знакомство с различными научными направлениями в этой области; формирование представления об этапах разработки нейронной сети и оценке качества разработанной нейронной сети;
1.5	2. изучение различных архитектур нейронных сетей и связанных с ними способов и алгоритмов поиска значений весовых коэффициентов, от которых зависит работа нейронной сети;
1.6	3. систематизация и закрепление практических навыков и умений по решению интеллектуальных задач с использованием нейронных сетей на языках Python, MatLab на базе библиотек TensorFlow, Keras, PyTorch и т.д.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Программирование
2.1.2	Компьютерная математика
2.1.3	Теория вероятностей для систем ИИ
2.1.4	Математическая статистика для систем искусственного интеллекта
2.1.5	Введение в машинное обучение
2.1.6	Методы оптимизации
2.1.7	Автоматизированное машинное обучение (смежная дисциплина)
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Управление проектами в сфере ИИ
2.2.4	Проектирование интеллектуальных программных систем
2.2.5	Большие языковые модели и генеративный ИИ
2.2.6	Автоматизация развертывания и эксплуатации интеллектуального программного обеспечения
2.2.7	Системы компьютерного зрения
2.2.8	Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений
2.2.9	Компьютерная графика и генеративный ИИ

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способен проводить передовые исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики (FC-1)
ПК-1.2. Разрабатывает новые архитектуры глубоких нейросетей (FC-1.2)
Знать принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без), подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта **Уметь** создавать, поддерживать и использовать системы искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов **Владеть** навыками создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на базе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов

ПК-4: Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных (BD-2)

ПК-4.1. Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения (BD-2.1)

Знать
требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения, методы и инструментальные средства для определения качества данных для задач машинного обучения
Уметь
выбирать и обосновывать требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения
Владеть

навыками выбора и обоснования требований к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения

ПК-4.2. Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность (BD-2.2)

Знать
способы и инструментальные средства сбора данных от различных источников и проверки данных на корректность
Уметь
выполнять сбор данных из разрозненных источников, проверять данные на корректность, используя при этом соответствующие инструментальные средства.
Владеть
навыками сбора данных из разрозненных источников, проверки данных на корректность

ПК-6: Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей (DL-1)

ПК-6.1. Объясняет и применяет математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки для эффективного обучения моделей (DL-1.1)

Знать
математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки
Уметь
объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки для эффективного обучения моделей
Владеть
навыками применения математических основ нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки для эффективного обучения моделей

ПК-6.2. Реализует неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирает количество и размер слоёв, подходящие функции активации и функции потерь для решения задач классификации и регрессии (DL-1.2)

Знать
методы проектирования и реализации неглубоких нейронных сетей (перцептроны, MLP), способы выбора appropriate функции активации и регуляризации для решения задач классификации и регрессии
Уметь
применять методы проектирования и реализации неглубоких нейронных сетей (перцептроны, MLP), способы выбора appropriate функции активации и регуляризации для решения задач классификации и регрессии
Владеть
навыками проектирования и реализации неглубоких нейронных сетей (перцептроны, MLP), способами выбора appropriate функции активации и регуляризации для решения задач классификации и регрессии

ПК-6.5. Разрабатывает, оптимизирует и применяет автоэнкодеры (AE) и вариационные автоэнкодеры (VAE) для решения задач снижения размерности, генерации данных и обнаружения аномалий, включая создание архитектур, обучение моделей и их внедрение в продуктивную среду (DL-1.7)

Знать
способы разработки, оптимизации и применения автоэнкодеров (AE) и вариационных автоэнкодеров (VAE) для решения задач снижения размерности, генерации данных и обнаружения аномалий, процессы создания архитектур, обучения моделей и их внедрение в продуктивную среду
Уметь
разрабатывать, оптимизировать и применять автоэнкодеры (AE) и вариационные автоэнкодеры (VAE) для решения задач снижения размерности, генерации данных и обнаружения аномалий, включая создание архитектур, обучение моделей и их внедрение в продуктивную среду
Владеть
навыками разработки, адаптации и внедрения трансформерных архитектур для решения задач обработки последовательностей, включая создание новых моделей, оптимизацию обучения и промышленное развертывание

ПК-12: Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения (DL-3)

ПК-12.1. Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных (DL-3.1)

Знать
известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока
Уметь
применять известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных
Владеть
навыками оценки и выбора моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач компьютерного зрения, навыками дообучения и валидации моделей на собственных наборах данных

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	В результате изучения учебной дисциплины студенты должны хорошо усвоить (Знать) следующие понятия:
3.1.2	• математическую модель нейрона и слоя нейронов;
3.1.3	• направления исследований в области нейронных сетей;
3.1.4	• основной алгоритм поиска значений весовых коэффициентов - алгоритм обратного распространения ошибки;
3.1.5	• различные архитектуры нейронных сетей, различные слои, составляющие сеть и их назначение и функции;
3.1.6	• оценку качества нейронной сети;
3.1.7	• основные этапы разработки глубокой нейронной сети;
3.1.8	• программирование глубоких нейронных сетей на языке Python с использованием библиотек TensorFlow, Keras, Pandas, Numpy и других
3.2	**Уметь:**
3.2.1	• проводить анализ предметной области и выбирать архитектуру нейронной сети, соответствующую поставленной задаче;
3.2.2	• работать в программных средах функционального, логического и объектно-ориентированного программирования, в Anaconda, в Colab;
3.2.3	• организовать данные и нейронные сети в соответствующие структуры;
3.2.4	• анализировать программу с целью повышения ее эффективности;
3.2.5	• выявлять ошибки и устранять их
3.3	**Владеть:**
3.3.1	• современными методами решения задач искусственного интеллекта;
3.3.2	• методами и приемами анализа и структурирования сложных программ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Раздел 1. Искусственные нейронные сети и глубокое обучение					
1.1	Тема 1. Структура систем искусственного интеллекта (обобщенная схема). Приобретение знаний. Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение. Задачи классификации, кластеризации, регрессии, ассоциации, анализ временных рядов /Тема/	6	0			
1.2	Структура систем искусственного интеллекта (обобщенная схема). Приобретение знаний. Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение. Задачи классификации, кластеризации, регрессии, ассоциации, анализ временных рядов. Конспект лекции в ноутбуке "Введение в машинное обучение" /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.2-З ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5	Курсовая работа, экзамен

1.3	Структура систем искусственного интеллекта (обобщенная схема). Приобретение знаний. Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение. Задачи классификации, кластеризации, регрессии, ассоциации, анализ временных рядов. Выполнить ноутбук "1. Введение в машинное обучение" /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З	Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5	Курсовая работа, экзамен
1.4	Приобретение знаний. Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение. Задачи классификации, кластеризации, регрессии, ассоциации, анализ временных рядов. Ответить на вопросы ноутбука "1.Введение в машинное обучение". /Ср/	6	3,2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5	Курсовая работа, экзамен
1.5	Биологические нейроны. История развития искусственных нейронных сетей. Применение нейронных сетей в решении прикладных задач. Математическая модель нейронной сети. Функции активации и регуляризации. Топологии нейронных сетей. /Тема/	6	0			
1.6	Биологические нейроны. История развития искусственных нейронных сетей. Применение нейронных сетей в решении прикладных задач. Математическая модель нейронной сети. Функции активации и регуляризации. Топологии нейронных сетей. /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.10 Л1.5 Л1.2 Л1.3 Л1.11Л2.2 Л2.4Л3.8 Л3.3 Л3.2 Л3.5	Курсовая работа, экзамен
1.7	Биологические нейроны. История развития искусственных нейронных сетей. Применение нейронных сетей в решении прикладных задач. Математическая модель нейронной сети. Функции активации и регуляризации. Топологии нейронных сетей. /Пр/	6	2	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.5	Курсовая работа, экзамен

1.8	Биологические нейроны. История развития искусственных нейронных сетей. Применение нейронных сетей в решении прикладных задач. Математическая модель нейронной сети. Функции активации и регуляризации. Топологии нейронных сетей. /Ср/	6	3,2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.9	Теория и математические модели нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Метод градиентного спуска и алгоритм обратного распространения ошибки. Этапы создания и обучения нейронных сетей. /Тема/	6	0			
1.10	Теория и математические модели нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Метод градиентного спуска и алгоритм обратного распространения ошибки. Этапы создания и обучения нейронных сетей. /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.11	Теория и математические модели нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Метод градиентного спуска и алгоритм обратного распространения ошибки. Этапы создания и обучения нейронных сетей. /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5	Курсовая работа, экзамен

1.12	Теория и математические модели нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Метод градиентного спуска и алгоритм обратного распространения ошибки. Этапы создания и обучения нейронных сетей. /Лаб/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.13	Теория и математические модели нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Метод градиентного спуска и алгоритм обратного распространения ошибки. Этапы создания и обучения нейронных сетей. /Ср/	6	3	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.14	Многослойные (глубокие) нейронные сети и их разновидности. /Тема/	6	0			
1.15	Многослойные (глубокие) нейронные сети и их разновидности. /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В	Л1.10 Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.3	Курсовая работа, экзамен
1.16	Многослойные (глубокие) нейронные сети и их разновидности. /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В	Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.8 Л3.3 Л3.2 Л3.5	Курсовая работа, экзамен
1.17	Многослойные (глубокие) нейронные сети и их разновидности. /Ср/	6	3	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В	Л1.10 Л1.6 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.9 Л1.11Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.8 Л3.3 Л3.2 Л3.5	Курсовая работа, экзамен
1.18	Виды нейронных сетей. Полносвязные нейронные сети. Применение полносвязных нейронных сетей в задачах классификации и в задачах регрессии. /Тема/	6	0			

1.19	Виды нейронных сетей. Полносвязные нейронные сети. Применение полносвязных нейронных сетей в задачах классификации и в задачах регрессии. Конспект лекции в ноутбуке "4__ Полносвязные нейронные сети прямого распространения" /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.8 Л3.3 Л3.10	Курсовая работа, экзамен
1.20	Виды нейронных сетей. Полносвязные нейронные сети. Применение полносвязных нейронных сетей в задачах классификации и в задачах регрессии. Выполнить ноутбук "4__ Полносвязные нейронные сети прямого распространения" /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.2-З ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.2-У ПК-6.2-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.8 Л3.2 Л3.5 Л3.10 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.21	Виды нейронных сетей. Полносвязные нейронные сети. Применение полносвязных нейронных сетей в задачах классификации и в задачах регрессии. Методические указания в ноутбуке "4__ Полносвязные нейронные сети прямого распространения". /Лаб/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.8 Л3.3 Л3.2 Л3.5	Курсовая работа, экзамен
1.22	Виды нейронных сетей. Полносвязные нейронные сети. Применение полносвязных нейронных сетей в задачах классификации и в задачах регрессии. Ответить на вопросы ноутбука "4__ Полносвязные нейронные сети прямого распространения" /Ср/	6	3	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У	Л1.6 Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.8 Л3.3 Л3.2 Л3.5	Курсовая работа, экзамен
1.23	Масштабируемое обучение нейронных сетей. Ошибки, связанные с характеристиками обучающей выборки. Оценка качества обученной нейронной сети. Переобучение. Недообучение. Способы борьбы с переобучением. /Тема/	6	0			
1.24	Масштабируемое обучение нейронных сетей. Ошибки, связанные с характеристиками обучающей выборки. Оценка качества обученной нейронной сети. Переобучение. Недообучение. Способы борьбы с переобучением. Конспект лекции в ноутбуке "5___ Лекция_Оценка качества обучения нейронной сети" /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен

1.25	Масштабируемое обучение нейронных сетей. Ошибки, связанные с характеристиками обучающей выборки. Оценка качества обученной нейронной сети. Переобучение. Недообучение. Способы борьбы с переобучением. Выполнить ноутбук "5___ Лекция_Оценка качества обучения нейронной сети" /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6	Курсовая работа, экзамен
1.26	Масштабируемое обучение нейронных сетей. Ошибки, связанные с характеристиками обучающей выборки. Оценка качества обученной нейронной сети. Переобучение. Недообучение. Способы борьбы с переобучением. Методические указания по выполнению лаб_раб в ноутбуке "5___ Лекция_Оценка качества обучения нейронной сети" /Лаб/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.27	Масштабируемое обучение нейронных сетей. Ошибки, связанные с характеристиками обучающей выборки. Оценка качества обученной нейронной сети. Переобучение. Недообучение. Способы борьбы с переобучением. Ответить на вопросы ноутбука "5___ Лекция_Оценка качества обучения нейронной сети" /Ср/	6	3	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.28	Сверточные нейронные сети. Слои сверточных нейронных сетей и их назначение. Применение сверточных нейронных сетей к обработке изображений. /Тема/	6	0			
1.29	Сверточные нейронные сети. Слои сверточных нейронных сетей и их назначение. Применение сверточных нейронных сетей к обработке изображений. Конспект лекции в ноутбуке "6_0_Лекция_Сверточные_НС (1)" /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен

1.30	Сверточные нейронные сети. Слои сверточных нейронных сетей и их назначение. Применение сверточных нейронных сетей к обработке изображений. Выполнить ноутбук "6_0_Лекция_Сверточные_НС (1)" /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.31	Сверточные нейронные сети. Слои сверточных нейронных сетей и их назначение. Применение сверточных нейронных сетей к обработке изображений. Методические указания по выполнению работы в ноутбуке "6_0_Лекция_Сверточные_НС (1)" /Лаб/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.32	Сверточные нейронные сети. Слои сверточных нейронных сетей и их назначение. Применение сверточных нейронных сетей к обработке изображений. Ответить на вопросы ноутбука "6_0_Лекция_Сверточные_НС (1)" /Ср/	6	3	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.33	Автокодировщики. Применение автокодировщиков в задаче удаления шума на изображениях и выявления аномалий в последовательностях. /Тема/	6	0			
1.34	Автокодировщики. Применение автокодировщиков в задаче удаления шума на изображениях и выявления аномалий в последовательностях. Конспект лекциии в ноутбуке "7_0__Лекция_AutoKod_Nina" /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен

1.35	Автокодировщики. Применение автокодировщиков в задаче удаления шума на изображениях и выявления аномалий в последовательностях. Выполнить ноутбук "7_0__Лекция_AutoKod_Nina" /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.36	Автокодировщики. Применение автокодировщиков в задаче удаления шума на изображениях и выявления аномалий в последовательностях. Методические указания по выполнению работы в ноутбуке "7_0__Лекция_AutoKod_Nina" /Лаб/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.37	Автокодировщики. Применение автокодировщиков в задаче удаления шума на изображениях и выявления аномалий в последовательностях. Ответить на вопросы ноутбука "7_0__Лекция_AutoKod_Nina" /Ср/	6	3	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.38	Вариационные автокодировщики. Применение вариационных автокодировщиков к генерации новых изображений. /Тема/	6	0			

1.39	Вариационные автокодировщики. Применение вариационных автокодировщиков к генерации новых изображений. Конспект лекции в ноутбуке "9_Вариационный автокодировщик". /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.40	Вариационные автокодировщики. Применение вариационных автокодировщиков к генерации новых изображений. Обсудить статью о вариационных автокодировщиках: "3_Вариационный автокодировщик1312.6114v11". /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.41	Вариационные автокодировщики. Применение вариационных автокодировщиков к генерации новых изображений. Ответить на вопросы ноутбука "9_Вариационный автокодировщик" /Ср/	6	3	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен

1.42	Виды нейронных сетей. Генеративно-состязательные нейронные сети. Преобразование изображения в новое изображение (PicToPic). Примеры их применения. /Тема/	6	0			
1.43	Виды нейронных сетей. Генеративно-состязательные нейронные сети. Преобразование изображения в новое изображение (PicToPic). Примеры их применения. Конспект лекции в ноутбуке "8__Gan" /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.44	Виды нейронных сетей. Генеративно-состязательные нейронные сети. Преобразование изображения в новое изображение (PicToPic). Примеры их применения. Обсудить статьи: "6_GANы_1406.2661v1", "7_Изображение_в_изображение_1611.07004v3" /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен

1.45	Виды нейронных сетей. Генеративно-состязательные нейронные сети. Преобразование изображения в новое изображение (PicToPic). Примеры их применения. Методические указания по выполнению работы в ноутбуке "8__Gan" /Лаб/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.46	Виды нейронных сетей. Генеративно-состязательные нейронные сети. Преобразование изображения в новое изображение (PicToPic). Примеры их применения. Ответить на вопросы ноутбука "8__Gan" /Ср/	6	3	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.47	Виды нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение рекуррентных нейронных сетей к практическим задачам. /Тема/	6	0			
1.48	Виды нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение рекуррентных нейронных сетей к практическим задачам. Конспект лекции в ноутбуке "9___Лекция_Рекуррентные_нейронные_сети" / Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен

1.49	Виды нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение рекуррентных нейронных сетей к практическим задачам. Выполнить ноутбук "9___Лекция_Рекуррентные_нейронные_сети" / Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.8 Л3.9 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.50	Виды нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение рекуррентных нейронных сетей к практическим задачам. Методические указания по выполнению работы в ноутбуке "9___Лекция_Рекуррентные_нейронные_сети" / Лаб/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.51	Виды нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение рекуррентных нейронных сетей к практическим задачам. Ответить на вопросы ноутбука "9___Лекция_Рекуррентные_нейронные_сети" / Ср/	6	3	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.52	Программирование глубоких нейронных сетей на языке Python с использованием библиотек TensorFlow, Keras в среде Google Colab /Тема/	6	0			

1.53	Программирование глубоких нейронных сетей на языке Python с использованием библиотек TensorFlow, Keras в среде Google Colab /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.54	Программирование глубоких нейронных сетей на языке Python с использованием библиотек TensorFlow, Keras в среде Google Colab /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.3 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.55	Программирование глубоких нейронных сетей на языке Python с использованием библиотек TensorFlow, Keras в среде Google Colab /Ср/	6	3	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.10 Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.56	Сложные модели на основе нейронных сетей. Самоорганизующиеся НС. Сеть ResNet. Сеть U-Net. /Тема/	6	0			

1.57	Сложные модели на основе нейронных сетей. Самоорганизующиеся НС. Сеть ResNet. Сеть U-Net. /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.58	Сложные модели на основе нейронных сетей. Самоорганизующиеся НС. Сеть ResNet. Сеть U-Net. /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.59	Сложные модели на основе нейронных сетей. Самоорганизующиеся НС. Сеть ResNet. Сеть U-Net. /Ср/	6	4	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.60	Эволюционное программирование. Генетические алгоритмы. /Тема/	6	0			

1.61	Эволюционное программирование. Генетические алгоритмы. /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.62	Эволюционное программирование. Генетические алгоритмы. /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.63	Эволюционное программирование. Генетические алгоритмы. /Ср/	6	3,9	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.64	Конкурентные НС. Механизм внимания в НС. Трансформеры. Капсульные нейронные сети. /Тема/	6	0			

1.65	Конкурентные НС. Механизм внимания в НС. Трансформеры. Капсульные нейронные сети. /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.66	Конкурентные НС. Механизм внимания в НС. Трансформеры. Капсульные нейронные сети. /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.10 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.67	Конкурентные НС. Механизм внимания в НС. Трансформеры. Капсульные нейронные сети. /Лаб/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.10 Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен

1.68	Конкурентные НС. Механизм внимания в НС. Трансформеры. Капсульные нейронные сети. /Ср/	6	3	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.69	Ансамбли нейронных сетей /Тема/	6	0			
1.70	Ансамбли нейронных сетей /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
1.71	Ансамбли нейронных сетей /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен

1.72	Ансамбли нейронных сетей /Ср/	6	3	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6 Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
	Раздел 2. Раздел 2. Курсовая работа					
2.1	Выполнение курсовой работы /Тема/	6	0			
2.2	Выполнение курсовой работы (тема определяется на основе кейсов индустриальных партнеров и анализа публикаций из Белого списка уровней 1 или 2 и материалов конференций уровня А* или А в области ИНС и глубокого обучения) /КПКР/	6	11,7	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.4	Курсовая работа, экзамен
2.3	Защита курсовой работы /ИКР/	6	0,3	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1 Л3.4	Курсовая работа, экзамен

	Раздел 3. Экзамен					
3.1	Экзамен /Тема/	6	0			
3.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	35,35	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен
3.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5	Курсовая работа, экзамен
3.4	Сдача экзамена /ИКР/	6	0,35	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.8 Л3.6 Л3.2 Л3.5 Л3.1	Курсовая работа, экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Искусственные нейронные сети и глубокое обучение")

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Цуканова Н.И.	Программирование глубоких нейронных сетей на языке Python : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2021, 233с.	978-5-907352-73-5, 1
Л1.2	Цуканова Н.И., Дмитриева Т.А.	Теория и практика логического программирования на языке Visual Prolog 7 : учеб. пособие для вузов	М.: Горячая линия - Телеком, 2011, 231с.	978-5-9912-0194-0, 1
Л1.3	Цуканова Н.И.	Применение нейронных сетей к решению практических задач обработки изображений и структурированных данных : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2022, 256с.	978-5-907535-60-2, 1
Л1.4	Цуканова Н.И.	Применение нейронных сетей к решению практических задач обработки изображений и структурированных данных: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: КУРС, 2023,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3638
Л1.5	Цуканова Н.И.	Программирование глубоких нейронных сетей на языке Python: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: КУРС, 2023,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3639
Л1.6	Цуканова Н.И., Майков К.А.	Технология разработки экспертных систем на языке Visual Prolog 7.5: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: КУРС, 2023,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3641
Л1.7	Цуканова Н.И.	Программирование глубоких нейронных сетей на языке Python: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: КУРС, 2022,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3187
Л1.8	Цуканова Н.И., Майков К.А.	Технология разработки экспертных систем на языке VISUAL PROLOG 7.5 : учеб. пособие	М.: КУРС, 2017, 248с.; прил.	978-5-906923-40-0, 1
Л1.9	Цуканова Н.И.	Оценочные и методические материалы по дисциплине «Искусственные нейронные сети и глубокое обучение» : Методические указания	Рязань: , 2022,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3424
Л1.10	Цуканова Н.И.	Оценочные и методические материалы по дисциплине «Проектирование экспертных систем» : Методические указания	Рязань: , 2022,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3460

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.11	Цуканова Н.И.	Оценочные и методические материалы по дисциплине «Основы искусственных нейронных сетей» : Методические указания	Рязань: , 2023,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3873
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Цуканова Н.И., Дмитриева Т.А.	Нейронные сети и генетические алгоритмы : метод. указ. к лаб. работам 1,2	Рязань, 2011, 32с.	, 1
Л2.2	Цуканова Н.И.	Онтологическая модель представления и организации знаний : учеб. пособие для вузов	М.: Горячая линия - Телеком, 2015, 272с.	978-5-9912-0454-5, 1
Л2.3	Цуканова Н.И.	Методы оптимизации: метод. указ. к лаб. работам и упражнениям : Методические указания	Рязань: , 2022,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3386
Л2.4	Косарев, В. С.	Нейронные сети в экономике и финансах	Москва: Дело, 2021, 118 с.	978-5-85006-382-5, https://www.iprbookshop.ru/124077.html
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Цуканова Н.И.	Разработка онтологии предметной области с использованием редактора Protege 4: метод. указ. к лаб. работам 1, 2, 3 : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3478
Л3.2	Цуканова Н.И.	Функциональное и логическое программирование : Метод.указ.	Рязань, 2003, 32с.	, 1
Л3.3	Цуканова Н.И., Дмитриева Т.А.	Системы искусственного интеллекта. Нейронные сети и генетические алгоритмы: метод. указ. к лаб. работам 1, 2 : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2842
Л3.4	Цуканова Н.И., Дмитриева Т.А.	Логическое программирование на языке Visual Prolog : учеб. пособие для вузов	М.: Горячая линия- Телеком, 2008, 144с.	978-5-9912-0033-2, 1
Л3.5	Гостин А.М., Ефимов А.И., Овечкин Г.В., Перепелкин Д.А., Хруничев Р.В.	Методические указания по выполнению курсовых работ и проектов для студентов, обучающихся по программам подготовки топ-специалистов в сфере искусственного интеллекта : Методические указания по выполнению курсовых работ и проектов для студентов	РИЦ РГРТУ, 2025, 13	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/4135

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.6	Цуканова Н.И.	Системы искусственного интеллекта. Глубокие нейронные сети на Python и Keras: метод. указ. к лаб. работам и практ. занятиям : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2843
Л3.7	Орешков В.И.	Методы и модели интеллектуального анализа данных в задачах управления в социальных и экономических системах : диссертация	Рязань, 2013, 221с.	, 1
Л3.8	Орешков В.И.	Интеллектуальный анализ данных : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/911
Л3.9	Цуканова Н.И.	Нейронные сети и генетические алгоритмы : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1054
Л3.10	Барский А.Б.	Нейронные сети:распознавание,управление,принятие решений	М.:Финансы и статистика, 2007, 176с.	978-5-279-02757-6, 1

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Pyton	Свободное ПО
ABC NET	Свободное ПО
Chrome	Свободное ПО
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
STDU Viewer	Свободное ПО
PyCharm Community	Свободное ПО
7Zip-Manager	Свободное ПО
Microsoft SQL Server	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
Anaconda3	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями
Google	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями
PascalABC	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями
СУБД Microsoft SQL Server 2016	Демо-лицензия
Microsoft Office	Коммерческая лицензия
Protege	Свободное ПО
Gitlab – онлайн-репозиторий проектов, среда автоматизации процессов сборки и развертывания	Свободное ПО
Chrome	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	206-1 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 42 мест, 1 ПК: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (1 шт. преподавательский) Телевизор: PHILIPS U7PEL4606H/60 документ-камера: AVER Media POB3 (AverVision 330) документ-камера: AverVisionF33 POE7D;
2	206-2 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: AMD a10 7800 ОЗУ: 8 Gb ПЗУ: 500-1000 Gb (18 шт.)
3	206-2 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: AMD a10 7800 ОЗУ: 8 Gb ПЗУ: 500-1000 Gb (18 шт.)
4	206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы Проектор: InFocus LP640 31 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (31 шт.)
5	206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ Проектор: InFocus LP640 31 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (31 шт.))
6	206-4 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ 30 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i5-12400 ОЗУ: 16 Гб ПЗУ: ssd 512 Гб (18 шт. моноблок) ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (12 шт.)
7	206-4 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы 30 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i5-12400 ОЗУ: 16 Гб ПЗУ: ssd 512 Гб (18 шт. моноблок) ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (12 шт.)

8	110 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 20 мест (+20 мест за компьютерными столами) Проектор: HITACHI CP-X400 3LCD 21 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i5-12400 ОЗУ: 16 Гб ПЗУ: ssd 512 Гб (20 шт. моноблок + 1шт. преподавательский)
9	110 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 20 мест (+20 мест за компьютерными столами) Проектор: HITACHI CP-X400 3LCD 21 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i5-12400 ОЗУ: 16 Гб ПЗУ: ssd 512 Гб (20 шт. моноблок + 1шт. преподавательский)
10	106а учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 42 места (+15 мест за компьютерными столами) проектор BENQ 16 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: intel i3 3220, ОЗУ: 4 Gb, ПЗУ: 320-500 Gb (15 шт.) ЦП: intel i5 6500, ОЗУ: 8 Gb, ПЗУ: 500 Gb (1 шт. преподавательский)
11	106а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 42 места (+15 мест за компьютерными столами) проектор BENQ 16 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: intel i3 3220, ОЗУ: 4 Gb, ПЗУ: 320-500 Gb (15 шт.) ЦП: intel i5 6500, ОЗУ: 8 Gb, ПЗУ: 500 Gb (1 шт. преподавательский)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Искусственные нейронные сети и глубокое обучение"")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **12.10.26** 08:32 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **12.10.26** 08:33 (MSK) — Простая подпись