

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.04.2024 16:15:24
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2358d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР
_____ Т.А. Харитонова
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Нейронные сети**
направление подготовки: **43.03.01 Сервис**
направленность (профиль): **Экономика сервисного предприятия и
организация постпродажного обслуживания**
форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа разработана по направлению 43.03.01 «Сервис», направленность (профиль) «Экономика сервисного предприятия и организация постпродажного обслуживания».

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Заведующий кафедрой _____ О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ЭОП

Е.А. Корякина

Рабочую программу разработал:

И.С. Спирин, доцент, к.п.н.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины заключается в овладении фундаментальными знаниями в области нейронных сетей и их использовании при решении научных и прикладных задач.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых теоретических основ методологии нейронных сетей, математических моделей и методов, лежащих в основе нейронных сетей;
- формирование умений выбора архитектуры нейронной сети с учётом особенности решаемых задач;
- формирование умений реализовать нейронную сеть с использованием пакетов программ;
- формирование навыков работы с наборами данных, используемыми для обучения нейронной сети;
- формирование умений анализа результатов работы нейросети и корректировки построенных моделей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля «Digital & IT. Машинное обучение и анализ данных» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных понятий дискретной математики, прикладной алгебры, вычислительной математики;
- знание основ языка программирование Python, умение разрабатывать алгоритмы решения задач и записывать их на языке программирования;
- владение навыками использования компьютерных технологий и средств обработки информации.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Прикладные задачи анализа данных», для прохождения практики, научно-исследовательской работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 31 классические математические модели, применяемые в различных областях человеческой деятельности
		Уметь: У1 модифицировать классические математические модели при решении поставленных задач
		Владеть: В1 опытом применения методов математического моделирования при решении поставленных задач
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.	Знать: 32 основные классические математические модели при анализе бизнес-информации
		Уметь: У2 правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами классических математических моделей
	УК-2.2. Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Владеть: В2 опытом применения методов математического моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности
		Знать: 33 математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
ПКС-4. Способен разрабатывать и обосновывать предложения по модернизации систем управления производством, внедрению перспективных технологий производства и управления взаимоотношениями с клиентами в целях реализации стратегии организации, обеспечения эффективности производства и повышения качества выпускаемой продукции	ПКС-4.1. Использует методы и способы управления, тактического планирования и организации производства с применением вычислительной техники, определения возможности использования готовых проектов, алгоритмов и пакетов прикладных программ, позволяющих создавать экономически обоснованные системы обработки плановой информации	Уметь: У3 решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
		Знать: 34 математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
		Владеть: В3 навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ПКС-5. Способен осуществлять взаимодействие с подразделениями	ПКС-5.3. Применяет методы проведения аудита и контроллинга сервисного предприятия, выявления и	Знать: 35 – возможности применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в осуществлении организации
		Владеть: В4 навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

организации по вопросам тактического планирования их деятельности, организации постпродажного обслуживания и сервиса, выявлению и определению путей использования резервов производства с целью достижения наибольшей эффективности работы организации исходя из конкретных условий и потребностей рынка	определения путей использования резервов производства, снижения рисков с целью достижения наибольшей эффективности работы организации, исходя из конкретных условий и потребностей рынка, в том числе с применением современных информационных технологий	постпродажного обслуживания и сервиса
		Уметь: У5 – применять математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в осуществлении организации постпродажного обслуживания и сервиса
		Владеть: В5 – навыками применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	12	22	-	74	-	зачет
заочная	4/7	6	10	-	88	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в тематику искусственных нейронных сетей	1	2	-	5	8	УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-4.1. ПКС-5.3.	Задание на практическое занятие № 1, вопросы для защиты, вопросы теста
2	2	Пакеты программ для работы с нейронными сетями	1	2	-	5	8		Задание на практическое занятие № 2, вопросы для защиты, вопросы теста
3	3	Обучение нейронной сети. Наборы данных	1	2	-	5	8		Задание на практическое занятие № 3, вопросы для защиты, вопросы теста
4	4	Полносвязная нейронная сеть прямого	1	2	-	5	8		Задание на практическое занятие № 4,

		распространения (FNN)							вопросы для защиты, вопросы теста
5	5	Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение	1	2	-	5	8		Задание на практическое занятие № 5, вопросы для защиты, вопросы теста
6	6	Работа с TensorFlow и Kaggle	1	2	-	5	8		Задание на практическое занятие № 6, вопросы для защиты, вопросы теста
7	7	Анализ качества обучения нейронной сети	1	2	-	5	8		Задание на практическое занятие № 7, вопросы для защиты, вопросы теста
8	8	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии	1	2	-	5	8		Задание на практическое занятие № 8, вопросы для защиты, вопросы теста
9	9	Свёрточные нейронные сети	1	2	-	5	8	УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-4.1. ПКС-5.3.	Задание на практическое занятие № 9, вопросы для защиты, вопросы теста
10	10	Предварительно обученные нейронные сети	1	2	-	5	8		Задание на практическое занятие № 10, вопросы для защиты, вопросы теста
11	11	Нейронные сети для задач обработки естественного языка	1	1	-	11	13		Задание на практическое занятие № 11, вопросы для защиты
12	12	Рекуррентные нейронные сети	1	1	-	13	15		Задание на практическое занятие № 12, вопросы для защиты, вопросы теста
13	Зачёт								УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-4.1. ПКС-5.3.
Итого:			12	22	-		108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в тематику искусственных нейронных сетей	0,5	-	-	7	8	УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-4.1. ПКС-5.3.	Вопросы теста
2	2	Пакеты программ для работы с нейронными сетями	0,5	2	-	7	8		Задание на практическое занятие, вопросы для защиты, вопросы теста
3	3	Обучение нейронной сети. Наборы данных	0,5	2	-	7	8		Задание на практическое занятие, вопросы для защиты, вопросы теста
4	4	Полносвязная нейронная сеть прямого распространения (FNN)	0,5	-	-	7	8		Вопросы теста
5	5	Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение	0,5	-	-	7	8		Вопросы теста
6	6	Работа с TensorFlow и Kaggle	0,5	-	-	7	8		Вопросы теста
7	7	Анализ качества обучения нейронной сети	0,5	2	-	7	8	УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-4.1. ПКС-5.3.	Задание на практическое занятие, вопросы для защиты, вопросы теста
8	8	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии	0,5	2	-	5	8		Задание на практическое занятие, вопросы для защиты, вопросы теста
9	9	Свёрточные нейронные сети	0,5	2	-	5	8		Задание на практическое занятие, вопросы теста
10	10	Предварительно обученные нейронные сети	0,5	-	-	5	8		Вопросы теста
11	11	Нейронные сети для задач обработки естественного языка	0,5	-	-	11	13		Вопросы теста
12	12	Рекуррентные нейронные сети	0,5	-	-	13	15		Вопросы теста
13	Зачёт		-	-	-	4	-	УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-4.1. ПКС-5.3.	Вопросы для зачёта
Итого:			6	10	-	92	108		

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение в тематику искусственных нейронных сетей». Хронологические этапы развития нейронных сетей. Модель искусственного нейрона Мак-Каллока и Питса, Персептрон Розенблатта. Однослойные и многослойные нейронные сети. Сети прямого распространения и сети с обратными связями. Понятие «глубокие нейронные сети» и их преимущества. Классификация нейронных сетей в разрезе распространения сигнала и глубины нейронной сети. Задачи, решаемые глубокими нейронными сетями. Функции активации. Оборудование, применяемое для нейронных сетей. CUDA – программный интерфейс для GPU от компании NVIDIA.

Раздел 2. «Пакеты программ для работы с нейронными сетями». Обзор пакетов программ. Пакеты для работы с данными. Пакеты NumPy и Pandas. Пакеты для машинного обучения. Дистрибутив Anaconda, пакеты JupyterLab, Jupyter Notebook. Библиотеки Python для моделирования и обучения нейронной сети. Пакеты TensorFlow, Theano, Keras. Работа с сервисом Google Colaboratory.

Раздел 3. «Обучение нейронной сети. Наборы данных». Обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением. Алгоритм обратного распространения ошибки. Типы задач, эффективно решаемых с помощью глубоких нейронных сетей (задачи распознавания, задачи классификации, задачи регрессии, задачи кластеризации). Наборы данных для обучения нейронной сети. Тренировочные, тестовые и проверочные данные. Возможности пакетов по работе с наборами данных. Понятие эпохи обучения. Поиск наборов данных из различных источников (Github и других).

Раздел 4. «Полносвязная нейронная сеть прямого распространения (FNN)». Анализ набора данных с точки зрения дальнейшего построения нейронной сети. Количество скрытых слоев и количество нейронов. Базовые объекты и параметры объектов глубоких нейронных сетей в TensorFlow.

Раздел 5. «Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение». Метрики качества. Метрики MSE, MAE, accuracy, precision, recall, Cross Entropy. Функции потерь и оптимизаторы обучения. Функции потерь и оптимизаторы обучения. Функции SGD, RMSprop, Adam. Распознавание предметов одежды – набор данных MNIST. Предсказание обученной нейросети.

Раздел 6. «Работа с TensorFlow и Kaggle». Объекты, функции и параметры объектов глубоких нейронных сетей в TensorFlow. Работа с платформой Kaggle. Возможности сервиса. Основной функционал платформы Kaggle. Соревнования на Kaggle.

Раздел 7. «Анализ качества обучения нейронной сети». Оценка реального качества модели нейронной сети и наборы данных. Понятие «переобучение» нейронной сети. Определение переобучения и методы борьбы с ним.

Раздел 8. «Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии». Шкалирование и нормализация входных данных. Выбор метрик качества, функций ошибок и активации в зависимости от решаемой задачи.

Раздел 9. «Свёрточные нейронные сети». Сравнение полносвязной и сверточной нейронных сетей при решении задач распознавания изображений. Ядро свёртки. Матрица изображений. Слои свёртки и слои подвыборки. Инструменты Keras и TensorFlow, которые позволяют построить свёрточную нейронную сеть. Связь между наборами данных и архитектурой нейронной сети. Набор данных CIFAR-10. Архитектура свёрточной сети LeNet 5.

Раздел 10. «Предварительно обученные нейронные сети». Преимущества использования предварительно обученных нейронных сетей. Нейросети, обученные на наборе данных ImageNet. Обзор современных предварительно обученных архитектур нейронных сетей для решения задачи распознавания изображений. Предварительно обученные нейросети VGG, ResNet, Inception, DenseNet, Exception. Перенос обучения в нейронных сетях. Перенос обучения на примере предварительно обученной нейронной сети VGG16.

Раздел 11. «Нейронные сети для задач обработки естественного языка». Введение в обработку естественного языка. Алгоритм подготовки текста (приведение текста к единому регистру, очистку текста от лишних символов, токенизация текста, разметку слов по частям речи, приведение слов текста к нормальной форме, векторизация). Задачи обработки естественного языка. Архитектуры нейронных сетей, применяемых при решении задач обработки естественного языка - сверточные одномерные нейронные сети (CNN 1D) и рекуррентные нейронные сети (RNN).

Раздел 12. «Рекуррентные нейронные сети». Архитектуры рекуррентных нейронных сетей, применяемых для решения практических задач: LSTM (Long short-term memory), GRU (Gated Recurrent Units), ELMO, Transformer, BERT. Методы цифровых представлений текста: частотный подход, тематическое моделирование, дистрибутивная семантика. Инструментарий Keras и TensorFlow для построения модели рекуррентной нейронной сети,

решающей задачу классификации текстов. Построение нейросетей с архитектурами LSTM и GRU на основе пакетов Keras и TensorFlow.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
7 семестр					
1	1	1	0,5	-	Введение в тематику искусственных нейронных сетей
2	2	1	0,5	-	Пакеты программ для работы с нейронными сетями
3	3	1	0,5	-	Обучение нейронной сети. Наборы данных
4	4	1	0,5	-	Полносвязная нейронная сеть прямого распространения (FNN)
5	5	1	0,5	-	Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение
6	6	1	0,5	-	Работа с TensorFlow и Kaggle
7	7	1	0,5	-	Анализ качества обучения нейронной сети
8	8	1	0,5	-	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии
9	9	1	0,5	-	Свёрточные нейронные сети
10	10	1	0,5	-	Предварительно обученные нейронные сети
11	11	1	0,5	-	Нейронные сети для задач обработки естественного языка
12	12	1	0,5	-	Рекуррентные нейронные сети
Итого:		12	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
2 семестр					
1	1	2	-	-	Программирование простейшей нейросети на Python
2	2	2	2	-	Работа с пакетами языка Python: NumPy, Pandas
3	3	2	2	-	Работа с наборами данных
4	4	2	-	-	Построение полносвязной нейронной сети прямого распространения (FNN)
5	5	2	-	-	Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение
6	6	2	-	-	Работа с Kaggle
7	7	2	2	-	Анализ качества обучения нейронной сети. Борьба с переобучением
8	8	2	2	-	Построение нейронной сети для решения задачи регрессии
9	9	2	2	-	Построение свёрточной нейронной сети
10	10	2	-	-	Работа с предварительно обученными нейронными сетями
11	11	1	-	-	Изучение нейронных сетей для задач обработки естественного языка
12	12	1	-	-	Построение рекуррентной нейронной сети
Итого:		22	10	-	

Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
7 семестр						
1	1	5	7	-	Введение в тематику искусственных нейронных сетей	Подготовка к практическим занятиям
2	2	5	7	-	Пакеты программ для работы с нейронными сетями	Подготовка к практическим занятиям
3	3	5	7	-	Обучение нейронной сети. Наборы данных	Подготовка к практическим занятиям
4	4	5	7	-	Полносвязная нейронная сеть прямого распространения (FNN)	Подготовка к практическим занятиям
5	5	5	7	-	Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение	Подготовка к практическим занятиям
6	6	5	7	-	Работа с TensorFlow и Kaggle	Подготовка к практическим занятиям
7	7	5	7	-	Анализ качества обучения нейронной сети	Подготовка к практическим занятиям
8	8	5	5	-	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии	Подготовка к практическим занятиям
9	9	5	5	-	Свёрточные нейронные сети	Подготовка к практическим занятиям
10	10	5	5	-	Предварительно обученные нейронные сети	Подготовка к практическим занятиям
11	11	11	11	-	Нейронные сети для задач обработки естественного языка	Подготовка к практическим занятиям
12	12	13	13	-	Рекуррентные нейронные сети	Подготовка к практическим занятиям
15	1-12	-	4	-	1-12	Подготовка к зачету
Итого:		74	92	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационно-коммуникационные технологии (визуализация учебного материала в MS Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия));
- технологии коллективного взаимодействия (работа в малых группах (практические занятия));
- репродуктивные технологии (разбор практических ситуаций (практические занятия)).

6. Тематика курсовых проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Целью выполнения контрольной работы является углубление знаний в области математического моделирования социально-экономических процессов.

При выполнении контрольной работы следует обратить внимание на следующие требования.

Объем контрольной работы не должен превышать 25 страниц.

Контрольная работа оформляется на компьютере в редакторе MSD Office Word на листах формата А4, стиль шрифта Times New Roman, кегль №14, в таблицах с расчетами кегль шрифта может быть уменьшен до №12. Титульный лист контрольной работы оформляется в соответствии с общими требованиями ТИУ к оформлению студенческих работ.

Работа должна быть выполнена аккуратно, чисто и разборчиво напечатана, без сокращений слов (кроме общепринятых).

В работе следует оставить поля по 2 см с каждой стороны. Страницы пронумеровать.

После проверки контрольной работы преподавателем и устной защиты студент получает зачет за контрольную работу и допуск к экзамену.

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Распространение методов интеллектуального анализа данных в экономике: история, проблемные вопросы, перспективы.

2. Методы обучения нейронных сетей без учителя: самоорганизация, обучение с подкреплением.

3. Особенности построения нейронных сетей на основе радиальных базисных функций, их преимущества, области применения.

4. Использование синтеза теории хаоса и нейросетевого моделирования в портфельном риск-менеджменте на финансовых рынках.

5. Генетические алгоритмы: основные понятия, методология, характеристика основных этапов реализации.

6. Области применения генетических алгоритмов: решение оптимизационных экономических задач, настройка параметров искусственных нейронных сетей.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
2 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях №1-4	0-20
2	Контрольный тест №1	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
3	Работа на практических занятиях №5-8	0-20
4	Контрольный тест №2	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
5	Работа на практических занятиях №9-12	0-20
6	Контрольный тест №3	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Работа на практических занятиях	50
2	Тестирование	50
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического вуза» <http://www.studentlibrary.ru>
- Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>

- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru»
- ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система ВООК.ru <https://www.book.ru>
- Национальная электронная библиотека

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Python;
- Anaconda;

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	Нейронные сети	<p>Лекционные занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Практические занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p> <p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

Обязательным условием подготовки к практическим занятиям является изучение нормативной правовой базы, в том числе отраслевой. Для этого следует обратиться к любой правовой системе сети Интернет. В данном вопросе не следует полагаться на специализированные литературные источники, так как законодательство претерпевает постоянные изменения и в учебниках и учебных пособиях могут находиться устаревшие данные.

В ходе подготовки к практическим занятиям обучающемуся необходимо отслеживать научные статьи в специализированных изданиях, а также изучать статистические материалы, соответствующей теме практического занятия.

Задания для выполнения на практических занятиях, раздаточный и справочный материал обучающиеся получают индивидуально от преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от магистранта высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа магистрантов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами магистрантов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений магистрантов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы магистрантов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу магистрантов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Нейронные сети

Код, направление подготовки: 43.03.01 Сервис

Направленность (профиль): Экономика сервисного предприятия и организация постпродажного обслуживания

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З1 классические математические модели, применяемые в различных областях человеческой деятельности	Не знает классические математические модели, применяемые в различных областях человеческой деятельности	Знает на низком уровне классические математические модели, применяемые в различных областях человеческой деятельности	Знает на среднем уровне классические математические модели, применяемые в различных областях человеческой деятельности	Знает в совершенстве классические математические модели, применяемые в различных областях человеческой деятельности
		Уметь: У1 модифицировать классические математические модели при решении поставленных задач	Не умеет модифицировать классические математические модели для решения конкретных задач профессиональной деятельности	Умеет на низком уровне модифицировать классические математические модели для решения конкретных задач профессиональной деятельности	Умеет на среднем уровне модифицировать классические математические модели для решения конкретных задач профессиональной деятельности	Умеет в совершенстве выбирать модифицировать классические математические модели для решения конкретных задач профессиональной деятельности
		Владеть: В1 опытом применения методов математического моделирования при решении поставленных задач	Не владеет опытом применения методов математического моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности.	Владеет на низком уровне опытом применения методов математического моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности.	Владеет на среднем уровне опытом применения методов математического моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности.	Владеет в совершенстве опытом применения методов математического моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Знать: 32 основные классические математические модели при анализе бизнес-информации	Не знает основные классические математические модели при анализе бизнес-информации	Знает на низком уровне основные классические математические модели при анализе бизнес-информации	Знает на среднем уровне основные классические математические модели при анализе бизнес-информации	Знает в совершенстве основные классические математические модели при анализе бизнес-информации
		Уметь: У2 правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами классических математических моделей	Не умеет правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами классических математических моделей	Умеет на низком уровне правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами классических математических моделей	Умеет на среднем уровне правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами классических математических моделей	Умеет в совершенстве правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами классических математических моделей
		Владеть: В2 опытом применения методов математического моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности	Не владеет опытом применения методов математического моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности	Владеет на низком уровне опытом применения методов математического моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности	Владеет на среднем уровне опытом применения методов математического моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности	Владеет в совершенстве опытом применения методов математического моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2. Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Знать: 33 математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Не знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знает на низком уровне математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знает на среднем уровне математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знает в совершенстве математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У3 решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Не умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Умеет на низком уровне решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Умеет на среднем уровне решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Умеет в совершенстве выбирать решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
		Владеть: В3 навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Владеет на низком уровне навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Владеет на среднем уровне навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Владеет в совершенстве навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4 Способен разрабатывать и обосновывать предложения по модернизации систем управления производством, внедрению перспективных технологий производства и управления взаимоотношениями с клиентами в целях реализации стратегии организации, обеспечения эффективности производства и повышения качества выпускаемой продукции	ПКС-4.1. Использует методы и способы управления, тактического планирования и организации производства с применением вычислительной техники, определения возможности использования готовых проектов, алгоритмов и пакетов прикладных программ, позволяющих создавать экономически обоснованные системы обработки плановой информации	Знать: З4 математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Не знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знает на низком уровне математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знает на среднем уровне математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знает в совершенстве математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
		Уметь: У4 решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Не умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Умеет на низком уровне решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Умеет на среднем уровне решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Умеет в совершенстве решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В4 навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Владеет на низком уровне навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Владеет на среднем уровне навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Владеет в совершенстве навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ПКС-5 Способен осуществлять взаимодействие с подразделениями организации по вопросам тактического планирования их деятельности, организации постпродажного обслуживания и сервиса, выявлению	ПКС-5.3. Применяет методы проведения аудита и контроллинга сервисного предприятия, выявления и определения путей использования резервов производства, снижения рисков с целью достижения	Знать: 35 – возможности применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в осуществлении организации постпродажного обслуживания и сервиса	Не знает возможности применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в осуществлении организации постпродажного обслуживания и сервиса	Знает на низком уровне возможности применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в осуществлении организации постпродажного обслуживания и сервиса	Знает на среднем уровне возможности применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в осуществлении организации постпродажного обслуживания и сервиса	Знает в совершенстве возможности применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в осуществлении организации постпродажного обслуживания и сервиса

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
и определению путей использования резервов производства с целью достижения наибольшей эффективности работы организации исходя из конкретных условий и потребностей рынка	наибольшей эффективности работы организации, исходя из конкретных условий и потребностей рынка, в том числе с применением современных информационных технологий	Уметь: У5 – применять математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в осуществлении организации постпродажного обслуживания и сервиса	Не умеет применять математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в осуществлении организации постпродажного обслуживания и сервиса	Умеет на низком уровне применять математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в осуществлении организации постпродажного обслуживания и сервиса	Умеет на среднем уровне применять математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в осуществлении организации постпродажного обслуживания и сервиса	Умеет в совершенстве применять математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в осуществлении организации постпродажного обслуживания и сервиса
		Владеть: В5 – навыками применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов	Не владеет навыками применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов	Владеет на низком уровне навыками применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов	Владеет на среднем уровне навыками применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов	Владеет в совершенстве навыками применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Нейронные сети

Код, направление подготовки: 43.03.01 Сервис

Направленность (профиль): Экономика сервисного предприятия и организация постпродажного обслуживания

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. - [Б. м.] : Горячая линия-Телеком, 2017. - 496 с. - ЭБС Лань. : [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/111043	ЭР*	30	100	+
2	Нейронные сети : Учебное пособие / Е. И. Горожанина. - Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 84 с. - ЭБС "IPR BOOKS" – URL: http://www.iprbookshop.ru/75391.html	ЭР*	30	100	+
3	Нейронные сети : учебное пособие / С. А. Вакуленко, А. А. Жихарева. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 110 с. - ЭБС "IPR BOOKS" – URL: http://www.iprbookshop.ru/102447.html	ЭР*	30	100	+

