

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 13.05.2024 09:22:33
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 А.В. Кряхтунов

«30» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Нейронные сети

специальность: 21.05.04 Горное дело

направленность: Маркшейдерское дело


форма обучения: очная / заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП по специальности 21.05.04 Горное дело к результатам освоения дисциплины «Нейронные сети».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры бизнес-информатики и математики
Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  А.Л. Пимнев

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

И.С. Спирина, 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 программирования 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 критический анализ проблемных	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие.	Знать: З1 основы разработки алгоритмов и их реализации
		Уметь: У1 анализировать проблемную

ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	ситуацию (задачу) и выделять ее базовые составляющие Владеть: В1 навыками применения алгоритмов для решения проблемной ситуации (задачи)	
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать: З2 практическое решение задач Уметь: У2 определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи	
		Владеть: В2 навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач	
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать: З3 способы решения поставленных задач с использованием алгоритмов Уметь: У3 осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций	
		Владеть: В3 навыками выработки стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	
		УК-1.4. Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты	Знать: З4 основы языка программирования и теорию алгоритмов Уметь: У4 анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений
	Владеть: В4 навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных		
	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач
		Владеть: В5 навыком распределения своих действий по решению поставленных задач.	
		УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	
Владеть: В6 навыком применения имеющихся правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений для успешного выполнения поставленной задачи			
УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время			Знать: З7 решение конкретных задач проекта Уметь: У7 организовывать эффективное взаимодействие с другими исполнителями для решения проектных задач
		Владеть: В7 навыками сетевого анализа, календарного планирования, контроля хода реализации проекта	
		ПКС-6. Способность планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием	ПКС-6.1. Выполняет экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретирует полученные результаты, составляет и защищает отчеты

современных информационных технологий		Владеть: В8 навыками анализа информации по техническим процессам и работе технических устройств
	ПКС-6.2. Обрабатывает результаты измерений с использованием компьютерных технологий и геоинформационных систем	Знать: 39 технику проведения необходимых экспериментов с использованием прикладных программных продуктов
		Уметь: У9 планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать с применением прикладных программных продуктов
		Владеть: В9 способами оценки степени достоверности результатов, построением вывода на основе результатов исследования
ПКС-6.3. Осуществляет планирование развития горных и маркшейдерских работ, маркшейдерский контроль состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности	Знать: 310 физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	
	Уметь: У10 использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
	Владеть: В10 способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
ПКС-7. Способность осуществлять патентный поиск, изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	ПКС-7.1. Использует современные методы исследований для внедрения в технологические процессы экономически целесообразных нововведений, выбирает возможные направления инновационной деятельности на предприятиях горнодобывающего профиля	Знать: 311 основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
		Уметь: У11 анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
		Владеть: В11 навыком анализа направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
	ПКС-7.2. Применяет технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых	Знать: 312 обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
Уметь: У12 дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах		
Владеть: В12 навыками критического оценивания направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли		

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.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	18	34	-	56	зачёт
заочная	4/7	6	6	-	96	зачёт

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины/модуля.

очная форма обучения (ОФО)

7 семестр

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	-	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-7.1 ПКС-7.2	Коллоквиум №1
2	2	Пакеты программ для работы с нейронными сетями	1	2	-	3	6		Коллоквиум №1
3	3	Обучение нейронной сети. Наборы данных	1	2	-	4	7		Коллоквиум №1
4	4	Полносвязная нейронная сеть прямого распространения (FNN)	2	2	-	4	8		Коллоквиум №1
5	5	Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение	1	4	-	4	9		Коллоквиум №2
6	6	Работа с TensorFlow и Kaggle	2	4	-	4	10		Коллоквиум №2
7	7	Анализ качества обучения нейронной сети	1	2	-	4	7		Коллоквиум №2
8	8	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии	2	2	-	5	9		Коллоквиум №2
9	9	Свёрточные нейронные сети	2	4	-	5	11		Коллоквиум №3
10	10	Предварительно обученные нейронные сети	1	4	-	5	10		Коллоквиум №3
11	11	Нейронные сети для задач обработки естественного языка	3	2	-	7	12		Коллоквиум №3
12	12	Рекуррентные нейронные сети	1	4	-	8	13		Коллоквиум №3
13	Зачёт		-	-	-	-	-		Вопросы для зачёта
Итого:			18	34	-	56	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

7 семестр

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	1	1	-	6	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-7.1 ПКС-7.2	Вопросы к зачету.
2	2	Пакеты программ для работы с нейронными сетями	1	1	-	6	8		Вопросы к зачету.
3	3	Обучение нейронной сети. Наборы данных	1	1	-	6	8		Вопросы к зачету.
4	4	Полносвязная нейронная сеть прямого распространения (FNN)	1	1	-	6	8		Вопросы к зачету.
5	5	Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение	1	1	-	8	10		Вопросы к зачету.
6	6	Работа с TensorFlow и Kaggle	1	1	-	8	10		Вопросы к зачету.
7	7	Анализ качества обучения нейронной сети	-	-	-	9	9		Вопросы к зачету.
8	8	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии	-	-	-	9	9		Вопросы к зачету.
9	9	Свёрточные нейронные сети	-	-	-	9	9		Вопросы к зачету.
10	10	Предварительно обученные нейронные сети	-	-	-	9	9		Вопросы к зачету.
11	11	Нейронные сети для задач обработки естественного языка	-	-	-	8	8		Вопросы к зачету.
12	12	Рекуррентные нейронные сети	-	-	-	12	12		Вопросы к зачету.
13	Зачёт		-	-	-	-	-		Вопросы к зачету.
Итого:			6	6	-	96	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	1	-	Введение в тематику искусственных нейронных сетей
2	2	1	1	-	Пакеты программ для работы с нейронными сетями
3	3	1	1	-	Обучение нейронной сети. Наборы данных
4	4	2	1	-	Полносвязная нейронная сеть прямого распространения (FNN)
5	5	1	1	-	Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение
6	6	2	1	-	Работа с TensorFlow и Kaggle
7	7	1	-	-	Анализ качества обучения нейронной сети
8	8	2	-	-	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии
9	9	2	-	-	Свёрточные нейронные сети
10	10	1	-	-	Предварительно обученные нейронные сети
11	11	3	-	-	Нейронные сети для задач обработки естественного языка
12	12	1	-	-	Рекуррентные нейронные сети
Итого:		18	6	-	

Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
7 семестр					
1	1	2	1	-	Программирование простейшей нейросети на Python
2	2	2	1	-	Работа с пакетами языка Python: NumPy, Pandas
3	3	2	1	-	Работа с наборами данных
4	4	2	1	-	Построение полносвязной нейронной сети прямого распространения (FNN)
5	5	4	1	-	Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение
6	6	4	1	-	Работа с Kaggle
7	7	2	-	-	Анализ качества обучения нейронной сети. Борьба с переобучением
8	8	2	-	-	Построение нейронной сети для решения задачи регрессии
9	9	4	-	-	Построение свёрточной нейронной сети
10	10	4	-	-	Работа с предварительно обученными нейронными сетями
11	11	2	-	-	Изучение нейронных сетей для задач обработки естественного языка
12	12	4	-	-	Построение рекуррентной нейронной сети
Итого:		34	6	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
7 семестр						
1	1	3	6	-	Введение в тематику искусственных нейронных сетей	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по

						практическим работам
2	2	3	6	-	Пакеты программ для работы с нейронными сетями	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
3	3	4	6	-	Обучение нейронной сети. Наборы данных	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
4	4	4	6	-	Полносвязная нейронная сеть прямого распространения (FNN)	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
5	5	4	8	-	Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
6	6	4	8	-	Работа с TensorFlow и Kaggle	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
7	7	4	9	-	Анализ качества обучения нейронной сети	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
8	8	5	9	-	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
9	9	5	9	-	Свёрточные нейронные сети	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
10	10	5	9	-	Предварительно обученные нейронные сети	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
11	11	7	8	-	Нейронные сети для задач обработки естественного языка	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
12	12	8	12	-	Рекуррентные нейронные сети	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
13	1-12	-	-	-	1-12	Подготовка к зачету
Итого:		56	96			

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

- визуализация учебного материала в офисном пакете в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические работы);
- индивидуальные задания (практические работы).

6. Тематика курсовых проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольная работа учебным планом не предусмотрена

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
7 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Коллоквиум №1	0-30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
2	Коллоквиум №2	0-30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
3	Коллоквиум №3	0-40
	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
7 семестр		
Аттестация		
1	Вопросы к зачету	0-100
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-100

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 BOOK.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;\
- Zoom.

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

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, колонки, интерактивная доска, персональные компьютеры. Локальная и корпоративная сеть.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. Основная цель практических занятий заключается не только углубить и закрепить теоретические знания, но и сформировать практические компетенции, необходимые будущим специалистам.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Магистранту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Изучить рекомендованную литературу;
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю
4. После выполнения лабораторной работы оформит отчет и подготовиться к защите.

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, специальность 21.05.04 Горное дело

Направленность Маркшейдерское дело

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	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать: 31 основы разработки алгоритмов и их реализации	Не знает основы разработки алгоритмов и их реализации	Знает на низком уровне основы разработки алгоритмов и их реализации	Знает на среднем уровне основы разработки алгоритмов и их реализации	Знает на высоком уровне основы разработки алгоритмов и их реализации
		Уметь: У1 анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделять ее базовые составляющие	Не умеет анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделять ее базовые составляющие	Умеет на низком уровне анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделять ее базовые составляющие	Умеет на среднем уровне анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделять ее базовые составляющие	Умеет на высоком уровне анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделять ее базовые составляющие
		Владеть: В1 навыками применения алгоритмов для решения проблемной ситуации (задачи)	Не владеет навыками применения алгоритмов для решения проблемной ситуации (задачи)	Владеет на низком уровне навыками применения алгоритмов для решения проблемной ситуации (задачи)	Владеет на среднем уровне навыками применения алгоритмов для решения проблемной ситуации (задачи)	Владеет на высоком уровне навыками применения алгоритмов для решения проблемной ситуации (задачи)
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать: 32 практическое решение задач	Не знает практическое решение задач	Знает на низком уровне практическое решение задач	Знает на среднем уровне практическое решение задач	Знает в совершенстве практическое решение задач
		Уметь: У2 определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи	Не умеет определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи	Умеет на низком уровне определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи	Умеет на среднем уровне определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи	Умеет в совершенстве определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи

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: В2 навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач	Не владеет навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач	Владеет на низком уровне навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач	Владеет на среднем уровне навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач	Владеет в совершенстве навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать: 33 способы решения поставленных задач с использованием алгоритмов	Не знает способы решения поставленных задач с использованием алгоритмов	Знает на низком уровне способы решения поставленных задач с использованием алгоритмов	Знает на среднем уровне способы решения поставленных задач с использованием алгоритмов	Знает на высоком уровне способы решения поставленных задач с использованием алгоритмов
Уметь: У3 осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций		Не умеет осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций	Умеет на низком уровне осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций	Умеет на среднем уровне осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций	Умеет на высоком уровне осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций	
Владеть: В3 навыками вырабатывания стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач		Не владеет навыками вырабатывания стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Владеет на низком уровне навыками вырабатывания стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Владеет на среднем уровне навыками вырабатывания стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Владеет на высоком уровне навыками вырабатывания стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	
	УК-1.4. Программирует разработанные алгоритмы и	Знать: 34 основы языка программирования и теорию алгоритмов	Не знает основы языка программирования и теорию алгоритмов	Знает на низком уровне основы языка программирования и теорию алгоритмов	Знает на среднем уровне основы языка программирования и теорию алгоритмов	Знает на высоком уровне основы языка программирования и теорию алгоритмов

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
	критически анализирует полученные результаты	Уметь: У4 анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений	Не умеет анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений	Умеет на низком уровне анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений	Умеет на среднем уровне анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений	Умеет на высоком уровне анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений
		Владеть: В4 навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных	Не владеет навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных	Владеет на низком уровне навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных	Владеет на среднем уровне навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных	Владеет на высоком уровне навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных
УК-2	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знать: 35 совокупность взаимосвязанных задач	Не знает совокупность взаимосвязанных задач	Знает на низком уровне совокупность взаимосвязанных задач	Знает на среднем уровне совокупность взаимосвязанных задач	Знает на высоком уровне совокупность взаимосвязанных задач
		Уметь: У5 определять круг задач и их взаимосвязь в достижении поставленной цели	Не умеет определять круг задач и их взаимосвязь в достижении поставленной цели	Умеет на низком уровне определять круг задач и их взаимосвязь в достижении поставленной цели	Умеет на среднем уровне определять круг задач и их взаимосвязь в достижении поставленной цели	Умеет на высоком уровне определять круг задач и их взаимосвязь в достижении поставленной цели
		Владеть: В5 навыком распределения своих действий по решению поставленных задач	Не владеет навыком распределения своих действий по решению поставленных задач	Владеет на низком уровне навыком распределения своих действий по решению поставленных задач	Владеет на среднем уровне навыком распределения своих действий по решению поставленных задач	Владеет на высоком уровне навыком распределения своих действий по решению поставленных задач
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся	Знать: 36 оптимальный способ решения конкретной задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Не знает оптимальный способ решения конкретной задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знает на низком уровне оптимальный способ решения конкретной задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знает на среднем уровне оптимальный способ решения конкретной задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знает на высоком уровне оптимальный способ решения конкретной задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ресурсов и ограничений	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У6 планировать собственную деятельность исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет планировать собственную деятельность исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет на низком уровне планировать собственную деятельность исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет на среднем уровне планировать собственную деятельность исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет на высоком уровне планировать собственную деятельность исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть: В6 навыком применения имеющихся правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений для успешного выполнения поставленной задачи	Не владеет навыком применения имеющихся правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений для успешного выполнения поставленной задачи	Владеет на низком уровне навыком применения имеющихся правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений для успешного выполнения поставленной задачи	Владеет на среднем уровне навыком применения имеющихся правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений для успешного выполнения поставленной задачи	Владеет на высоком уровне навыком применения имеющихся правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений для успешного выполнения поставленной задачи
	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать: З7 решение конкретных задач проекта	Не знает решение конкретных задач проекта	Знает на низком уровне решение конкретных задач проекта	Знает на среднем уровне решение конкретных задач проекта	Знает на высоком уровне решение конкретных задач проекта
		Уметь: У7 организовывать эффективное взаимодействие с другими исполнителями для решения проектных задач	Не умеет организовывать эффективное взаимодействие с другими исполнителями для решения проектных задач	Умеет на низком уровне организовывать эффективное взаимодействие с другими исполнителями для решения проектных задач	Умеет на среднем уровне организовывать эффективное взаимодействие с другими исполнителями для решения проектных задач	Умеет на высоком уровне организовывать эффективное взаимодействие с другими исполнителями для решения проектных задач

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: В7 навыками сетевого анализа, календарного планирования, контроля хода реализации проекта	Не владеет навыками сетевого анализа, календарного планирования, контроля хода реализации проекта	Владеет на низком уровне навыками сетевого анализа, календарного планирования, контроля хода реализации проекта	Владеет на среднем уровне навыками сетевого анализа, календарного планирования, контроля хода реализации проекта	Владеет на высоком уровне навыками сетевого анализа, календарного планирования, контроля хода реализации проекта
ПКС-6	ПКС-6.1. Выполняет экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретирует полученные результаты, составляет и защищает отчеты	Знать: 38 различные методы анализа информации по техническим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Не знает различные методы анализа информации по техническим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Знает на низком уровне различные методы анализа информации по техническим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Знает на среднем уровне различные методы анализа информации по техническим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Знает на высоком уровне различные методы анализа информации по техническим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
		Уметь: У8 анализировать информацию по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Не умеет анализировать информацию по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Умеет на низком уровне анализировать информацию по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Умеет на среднем уровне анализировать информацию по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Умеет на высоком уровне анализировать информацию по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
		Владеть: В8 навыками анализа информации по техническим процессам и работе технических устройств	Не владеет навыками анализа информации по техническим процессам и работе технических устройств	Владеет на низком уровне навыками анализа информации по техническим процессам и работе технических устройств	Владеет на среднем уровне навыками анализа информации по техническим процессам и работе технических устройств	Владеет на высоком уровне навыками анализа информации по техническим процессам и работе технических устройств

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-6.2. Обрабатывает результаты измерений с использованием компьютерных технологий и геоинформационных систем		Знать: 39 технику проведения необходимых экспериментов с использованием прикладных программных продуктов	Не знает технику проведения необходимых экспериментов с использованием прикладных программных продуктов	Знает на низком уровне технику проведения необходимых экспериментов с использованием прикладных программных продуктов	Знает на среднем уровне технику проведения необходимых экспериментов с использованием прикладных программных продуктов	Знает на высоком уровне технику проведения необходимых экспериментов с использованием прикладных программных продуктов
		Уметь: У9 планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать с применением прикладных программных продуктов	Не умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать с применением прикладных программных продуктов	Умеет на низком уровне планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать с применением прикладных программных продуктов	Умеет на среднем уровне планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать с применением прикладных программных продуктов	Умеет на высоком уровне планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать с применением прикладных программных продуктов
		Владеть: В9 способами оценки степени достоверности результатов, построением вывода на основе результатов исследования	Не владеет способами оценки степени достоверности результатов, построением вывода на основе результатов исследования	Владеет на низком уровне способами оценки степени достоверности результатов, построением вывода на основе результатов исследования	Владеет на среднем уровне способами оценки степени достоверности результатов, построением вывода на основе результатов исследования	Владеет на высоком уровне способами оценки степени достоверности результатов, построением вывода на основе результатов исследования
ПКС-6.3. Осуществляет планирование развития горных и маркшейдерских работ,		Знать: 310 физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	Не знает физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	Знает на низком уровне физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	Знает на среднем уровне физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	Знает на высоком уровне физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач

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
	маркшейдерский контроль состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности	Уметь: У10 использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не умеет использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Умеет на низком уровне использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Умеет на среднем уровне использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Умеет на высоком уровне использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
		Владеть: В10 способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Владеет на низком уровне способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Владеет на среднем уровне способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Владеет на высоком уровне способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПКС-7	ПКС-7.1. Использует современные методы исследований для внедрения в технологические процессы экономически-целесообразных нововведений,	Знать: З11 основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Не знает основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Знает на низком уровне основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Знает на среднем уровне основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Знает на высоком уровне основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
		Уметь: У11 анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Не умеет анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Умеет на низком уровне анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Умеет на среднем уровне анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Умеет на высоком уровне анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли

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
	выбирает возможные направления инновационной деятельности на предприятиях горнодобывающего профиля	Владеть: В11 навыком анализа направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Не владеет навыком анализа направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Владеет на низком уровне навыком анализа направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Владеет на среднем уровне навыком анализа направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Владеет на высоком уровне навыком анализа направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
	ПКС-7.2. Применяет технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых	Знать: 312 обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Не знает обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Знает на низком уровне обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Знает на среднем уровне обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Знает на высоком уровне обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
Уметь: У12 дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах		Не умеет дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Умеет на низком уровне дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Умеет на среднем уровне дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Умеет на высоком уровне дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	
Владеть: В12 навыками критического оценивания направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли		Не владеет навыками критического оценивания направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли	Владеет на низком уровне навыками критического оценивания направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли	Владеет на среднем уровне навыками критического оценивания направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли	Владеет на высоком уровне навыками критического оценивания направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли	

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Нейронные сети
 Код, специальность 21.05.04 Горное дело
 Направленность Маркшейдерское дело

№ 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	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Руководитель образовательной программы _____ А.Л. Пимнев
 (подпись)
 « 30 » 08 2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« 30 » 08 2021 г.

М.П. _____



Степановича *Али* *Али* *Степановича*