

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

_____ Турилова Е.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Робототехника, искусственный интеллект и цифровые двойники в нефтегазовых технологиях

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Кемалов Р.А. (кафедра технологии нефти, газа и углеродных материалов, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Ruslan.Kemalov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Различные аспекты робототехники - начиная от основных принципов построения роботов и их конструкции, до программирования и управления роботами.

Различные методы искусственного интеллекта, такие как машинное обучение, обработка естественного языка, компьютерное зрение и робототехнические системы.

Методы анализа данных, обработку сейсмических данных, прогнозирование и оптимизацию добычи нефти и газа с использованием алгоритмов машинного обучения.

Современные инструменты и технологии, используемые в нефтегазовой отрасли, такими как системы автоматизации, датчики и IoT (интернет вещей).

Исследование их применения в контексте искусственного интеллекта.

Основы математики, физики, информатики, программирования, а также специальные дисциплины по ИИ, машинному обучению, нейронным сетям, компьютерному зрению, обработке естественного языка и другим.

Должен уметь:

Методы машинного обучения

Нейронные сети и глубокое обучение

Компьютерное зрение

Обработка естественного языка

Большие данные и аналитика

Интеллектуальный анализ данных

Искусственный интеллект в нефтегазовой отрасли

Системы поддержки принятия решений

Инженерия знаний

Экспертные системы

Робототехника

Основы искусственного интеллекта

Методы оптимизации

Алгоритмы и структуры данных

Теория вероятностей и математическая статистика.

Должен владеть:

Программное обеспечение для нефтегазовой отрасли: изучение основных видов и функций программного обеспечения, используемого для управления и оптимизации процессов в нефтегазовой отрасли, таких как географические информационные системы (ГИС), системы SCADA, системы поддержки принятия решений, экспертные системы и другие.

Промышленная автоматика и средства управления: изучение принципов и методов автоматизации и управления промышленными процессами с использованием современных технологий, таких как сенсоры, контроллеры, приводы, коммуникационные протоколы и стандарты.

Инженерия программного обеспечения: изучение методологий и инструментов для разработки, тестирования, сопровождения и документирования программного обеспечения высокого качества и надежности.

Информационная безопасность: изучение основных угроз и рисков для информационных систем и данных в нефтегазовой отрасли, а также методов их защиты и предотвращения.

Интеллектуальный анализ данных: изучение методов и алгоритмов для извлечения полезной информации и знаний из больших объемов данных, собираемых в нефтегазовой отрасли, таких как сейсмические данные, данные с датчиков и телеметрии, данные о потреблении и ценах на рынке и другие.

Основы искусственного интеллекта

Методы оптимизации

Алгоритмы и структуры данных

Теория вероятностей и математическая статистика

Методы машинного обучения

Нейронные сети и глубокое обучение

Компьютерное зрение

Обработка естественного языка

Большие данные и аналитика

Интеллектуальный анализ данных

Искусственный интеллект в нефтегазовой отрасли

Системы поддержки принятия решений

Инженерия знаний

Экспертные системы

Робототехника.

Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий

Автоматизированные системы обработки информации и управления.

Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.

Средства вычислительной техники (вычислительные машины, комплексы, системы и сети)

Должен демонстрировать способность и готовность:

Различные аспекты робототехники - начиная от основных принципов построения роботов и их конструкции, до программирования и управления роботами.

Изучите технические и программные аспекты создания и управления роботами

Различные алгоритмы и методы искусственного интеллекта, такие как машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети, анализ данных и робототехника когнитивных систем

Основные алгоритмы и методы оптимизации, которые могут применяться в решении задач робототехники и искусственного интеллекта

Этические и социальные аспекты использования роботов и искусственного интеллекта в обществе

Фундаментальные знания в области программирования, алгоритмов, баз данных и компьютерных сетей.

Основы искусственного интеллекта, машинного обучения и глубокого обучения, а также их применение в нефтегазовой отрасли.

Сталкиваться с задачами оптимизации процессов, прогнозирования цен на энергоносители и разработки интеллектуальных систем управления в нефтегазовой отрасли.

разработка документов для тестирования и анализа качества покрытия; разработка стратегии тестирования и управление процессом тестирования.

Обеспечение информационной безопасности на уровне баз данных.

Разработка технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям.

Администрирование сетевых устройств и программного обеспечения инфокоммуникационной системы, включая администрирование безопасности; проведение регламентных работ на сетевых устройствах.

Создание (модификация) информационных систем.

Концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем.

Проектирование пользовательских интерфейсов. Разработка компонентов системных программных продуктов.

Разработка требований и проектирование программного обеспечения.

Обширные знания в области программирования микроконтроллеров и машинного обучения, искусственного интеллекта, проектирования робототехнических систем, создания алгоритмов управления, разработки и внедрения цифровых систем управления роботами, манипуляторов, квадрокоптеров, катеров, автомобилей и самолетов.

Передовые технологии, освоив все аспекты нейронных сетей и искусственного интеллекта. Также, студент узнает много нового о возобновляемых источниках энергии, системах электрического привода в радиотелескопах и железнодорожном транспорте, об оборудовании для навигации и ориентации в пространстве для судов и беспилотных автомобилей.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "ФТД.N.02 Факультативные дисциплины" основной профессиональной образовательной программы 21.04.01 "Нефтегазовое дело (Технологии нефти, газа и природных битумов)" и относится к факультативным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 37 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 28 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 35 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Методология искусственного интеллекта	1	2	0	0	0	0	0	3
2.	Тема 2. Введение в механизм обучения. Основы Machine Learning	1	2	0	0	0	0	0	3
3.	Тема 3. Каротаж. Обучение с учителем. Задачи регрессии и классификации	1	2	0	0	0	0	0	3
4.	Тема 4. Python. Лабораторный практикум	1	0	0	12	0	0	0	8
5.	Тема 5. Обучение без учителя и с подкреплением	1	0	0	3	0	0	0	3
6.	Тема 6. Гибридные алгоритмы ИИ. Основы глубокого обучения	1	2	0	0	0	0	0	3
7.	Тема 7. Интеллектуальная автоматизация технологических процессов и производств	1	0	0	4	0	0	0	3
8.	Тема 8. Робототехника, искусственный интеллект и цифровые двойники в технологии бурения и разработки нефтегазовых месторождений	1	0	0	3	0	0	0	3
9.	Тема 9. Робототехника, искусственный интеллект и цифровые двойники в трубопроводном транспорте углеводородов	1	0	0	3	0	0	0	3
10.	Тема 10. Робототехника, искусственный интеллект и цифровые двойники в области нефтепереработки и нефтегазохимии	1	0	0	3	0	0	0	3
	Итого		8	0	28	0	0	0	35

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Методология искусственного интеллекта

Основные механизмы (источники) машинного интеллекта и примеры методов/технологий их реализующие: механизм коммуникации (мультиагентные технологии), механизм эволюции (генетические алгоритмы), механизм обучения (метод группового учёта аргументов), механизм принятия решений (нечёткая логика).

Ключевые фокусы внимания при проектировании интеллектуальных систем на базе ИИ

Тема 2. Введение в механизм обучения. Основы Machine Learning

Введение в механизм обучения: обучение "с учителем", обучение "без учителя", обучение с подкреплением.

Обучение "с учителем". Искусственные нейронные сети. Дедуктивный и индуктивный подходы в машинном обучении. Основные принципы индуктивного метода самоорганизации моделей. Полиномиальная нейронная сеть. Дважды многорядная модифицированная полиномиальная нейронная сеть с активными нейронами.

Тема 3. Каротаж. Обучение с учителем. Задачи регрессии и классификации

Механизм обучения с учителем. Задачи на каротаж с применением дважды многорядных сетей с активными нейронами. Проведение исследования влияния параметров алгоритма ИИ и параметров выборки данных на качество получаемых моделей.

Искусственные нейронные сети. Алгоритм обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки нейросетевых алгоритмов машинного обучения в рамках дедуктивного и индуктивного подходов.

Тема 4. Python. Лабораторный практикум

Решение задачи регрессии (оценка скорости проходки ROP) с помощью классической полносвязной нейронной сети прямого распространения.

Основные особенности задачи классификации. Несбалансированность классов.

Решение задачи классификации (автоматическое определение классов литологии по данным ГИС) с помощью классической полносвязной нейронной сети прямого распространения.

Примеры практических приложений механизма обучения "с учителем" в нефтегазовой сфере.

Тема 5. Обучение без учителя и с подкреплением

Обучение "без учителя". Классический алгоритм кластеризации k-means, достоинства и недостатки.

Самоорганизующаяся карта Кохонена (SOM), достоинства и недостатки.

Лабораторный практикум (Python). Решение задачи кластеризации и построение ансамбля моделей.

Обучение с подкреплением. Классический алгоритм Q-learning. Введение в адаптивные нейросетевые критики.

Примеры практических приложений механизма обучения "без учителя" и с подкреплением в нефтегазовой сфере.

Тема 6. Гибридные алгоритмы ИИ. Основы глубокого обучения

Гибридизация методов ИИ. Аниматный подход: адаптивные нейросетевые критики.

Практические примеры применения гибридных методов ИИ в нефтегазовой сфере.

Основные принципы глубокого обучения (Deep Learning), связь с механизмами обучения "с учителем" и "без учителя". Понятие "свёртки" и принципы обучения свёрточных нейронных сетей. Основные архитектуры свёрточных нейронных сетей.

Примеры практических приложений Deep Learning в задачах определения характеристик ядра по изображению.

Современные инструментальные средства ИИ и машинного обучения.

Тема 7. Интеллектуальная автоматизация технологических процессов и производств

Технологии, связанные с созданием роботов и использованием искусственного интеллекта для управления ими.

Управление в технических системах - это симбиоз программирования и инженерной деятельности в производстве.

Подготовка для верхнего уровня автоматизации предприятий, занимающихся созданием различных технологических и бизнес-процессов.

Создание и управление автоматизированными комплексами: производственный процесс, создающий конкретный продукт, как настроить, запрограммировать систему, которая управляет этими автоматизированными процессами в сфере добычи и переработки нефти и газа, робототехнике, машиностроении, металлургии и др. отраслях.

Тема 8. Робототехника, искусственный интеллект и цифровые двойники в технологии бурения и разработки нефтегазовых месторождений

Классифицирование и идентификация задачи искусственного интеллекта, выбор адекватных методов и инструментальных средств решения задач искусственного интеллекта.

Классифицирование и идентификация задач систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.

Концептуальное моделирование проблемной области и проведение формализации представления знаний в системах искусственного интеллекта.

Разработка концептуальной модели проблемной области системы искусственного интеллекта

Сбор и подготовка данных для систем искусственного интеллекта.

Поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях.

Тема 9. Робототехника, искусственный интеллект и цифровые двойники в трубопроводном транспорте углеводородов

Классифицирование и идентификация задач искусственного интеллекта, выбор адекватных методов и инструментальных средств решения задач искусственного интеллекта.

Классифицирование и идентификация задач систем искусственного интеллекта.

Осуществление концептуального моделирования проблемной области и проведение формализации представления знаний в системах искусственного интеллекта.

Разработка концептуальной модели проблемной области системы искусственного интеллекта.

Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта.

Поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях

Тема 10. Робототехника, искусственный интеллект и цифровые двойники в области нефтепереработки и нефтегазохимии

Классифицирование и идентификация задач искусственного интеллекта, выбор адекватных методов и инструментальных средств решения задач искусственного интеллекта.

Классифицирование и идентификация задач систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.

Осуществление концептуального моделирование проблемной области и проведение формализации представления знаний в системах искусственного интеллекта.

Разработка концептуальной модели проблемной области системы искусственного интеллекта.

Осуществление сбора и подготовки данных для систем искусственного интеллекта.

Поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемыми результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Знаниум : электронно-библиотечная система - <https://znanium.ru>

КФУ : электронно-библиотечная система - <http://dspace.kpfu.ru>

Лань : электронно-библиотечная система - <https://e.lanbook.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Систематическое, последовательное изложение учебного материала, какого-либо вопроса, темы, раздела, предмета, методов науки. Лекция выступает формой организации учебной деятельности. лекции активно используются в системе высшего образования. Лекция (от лат. Lectio - "чтение") является одной из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины. Лекции различаются по своему построению, приемам изложения материала, характеру обобщений и выводов. Различают следующие виды лекций: Академическая лекция - это традиционно вузовская учебная лекция. Для нее характерны высокий научный уровень, теоретические абстракции, имеющие большое практическое значение. Стиль такой лекции - четкий план, строгая логика, убедительные доказательства, краткие выводы.
практические занятия	Практическое занятие - это работа, осуществляемая в учебной аудитории под руководством преподавателя, направленная на углубление знаний и овладение определёнными навыками. Как правило, это занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях. Цель практических занятий - проверить уровень овладения студентами материалом, закрепить полученные знания и умения, провести связь между теоретическими положениями и их практическим применением, выработать новые практические умения, сформировать навыки самостоятельной работы, самоконтроля и самообучения. Основные виды практических занятий: Ознакомительные. Проводятся с целью закрепления изученного материала и выявления пробелов по теме. Аналитические. Нацелены на получение новой информации на основе обобщения и систематизации имеющихся знаний, умений и навыков. Творческие. Связаны с получением новой информации с помощью самостоятельно выбранных подходов к решению поставленных задач.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа - это вид учебной деятельности, который предполагает выполнение заданий без непосредственного участия преподавателя.</p> <p>Она позволяет студентам закрепить и углубить полученные знания, а также развить самостоятельность и самоорганизацию. Самостоятельная работа студентов в системе среднего профессионального образования (СПО) является важным инструментом для развития их знаний, навыков и компетенций. В условиях современного образования, ориентированного на профессиональную подготовку, самостоятельная работа играет ключевую роль в формировании индивидуальных траекторий развития учащихся, способствует их самостоятельности, ответственности и способности к самореализации. В статье рассматриваются основные аспекты самостоятельной работы студентов, ее значение в образовательном процессе, а также влияние на личностное и профессиональное развитие. Описываются различные формы и методы организации самостоятельной работы, а также факторы, способствующие ее эффективности. Рассматриваются проблемы, с которыми сталкиваются студенты в процессе выполнения самостоятельных заданий, и предлагаются возможные пути их решения. Приводятся примеры успешных практик и подходов, которые помогают повысить мотивацию студентов к самостоятельной деятельности и развить у них способность к построению индивидуальных образовательных траекторий.</p>
зачет	<p>Зачет - форма контроля знаний и уровня подготовки обучающихся с выставлением не дифференцированной оценки, а зачета или незачета.</p> <p>Особенности:</p> <ul style="list-style-type: none">Проверяется владение компетенциями и навыками по одному предмету;Темы включают учебные модули за один семестр;Для допуска к испытанию требуется получить выполнение;Наличие долгов по дисциплине и не отработанных пропусков не допускается;Педагоги могут дать условный допуск с учетом личной характеристики обучающегося;Без получения зачета по конкретным предметам, включенным в отдельный список в образовательном плане ФГОС не получится вовремя выйти в сессию. <p>По сравнению с экзаменом оценка на зачете упрощена. Педагог определяет только достаточность знаний студента без их качественного разделения на дифференцированные оценки.</p> <p>Зачетом может быть проверена любая дисциплина:</p> <ul style="list-style-type: none">Техническая;Гуманитарная;Общепрофильная;Специальная.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.04.01 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе "Технологии нефти, газа и природных битумов".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
ФТД.Н.02 Робототехника, искусственный интеллект и цифровые
двойники в нефтегазовых технологиях

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 511 с. - (Высшее образование: Магистратура). - DOI 10.12737/textbook_5cde57b7228885.60898513. - ISBN 978-5-16-014884-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1964976> (дата обращения:18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 530 с. - (Высшее образование: Магистратура). - DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2132501> (дата обращения:18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Бедердинова, О. И. Цифровые технологии инженерного управления и анализа : учебное пособие / О.И. Бедердинова, Ю.А. Водовозова. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 117 с. - ISBN 978-5-16-112665-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2160668> (дата обращения:18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
4. Информационные системы и цифровые технологии: учебное пособие. Часть 2 / под общ. ред. проф. В.В. Трофимова и В.И. Кияева. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 270 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-109771-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1786660> (дата обращения:18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
5. Информационные системы и цифровые технологии : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 2. Практикум / под общ. ред. проф. В.В. Трофимова, доц. Т.А. Макаруч. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 217 с. - ISBN 978-5-16-109676-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1786661> (дата обращения:18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
6. Информационные системы и цифровые технологии. Практикум : учебное пособие. Часть 1 / под общ. ред. проф. В.В. Трофимова, доц. М.И. Барабановой. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 212 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-109660-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1731904> (дата обращения:18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Болотова, Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях : учебник / Л. С. Болотова. - Москва : Финансы и статистика, 2023. - 666 с. - ISBN 978-5-00184-097-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2051330> (дата обращения:18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Матвеев, М. Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике : учебное пособие / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. - Москва : Финансы и статистика, 2023. - 448 с. - ISBN 978-5-00184-101-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2124314> (дата обращения:18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7638-4043-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816605> (дата обращения:18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
4. Масленникова, О.Е. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 283 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1034902> (дата обращения:18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
5. Пылов, П. А. Изучение искусственного интеллекта на основе принципа интенсификации обучения : монография / П. А. Пылов, Р. В. Майтак, А. В. Дягилева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 172 с. - ISBN 978-5-9729-1594-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2169703> (дата обращения:18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
ФТД.N.02 Робототехника, искусственный интеллект и цифровые
двойники в нефтегазовых технологиях*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.