

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кожедеров Александр Игоревич  
Должность: Директор филиала ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО "ЮГУ"  
Дата подписания: 16.07.2026 23:55:14  
Уникальный программный ключ: 7f4522f81a862743c2711b37d9dd0f6adf40c4c8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*Системы искусственного интеллекта*

Направление подготовки (специальности): 21.03.01 *Нефтегазовое дело*

Профиль: *Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти (ИнДИ)*

Форма обучения  
*Очно-заочная*

Квалификация выпускника  
*Бакалавр*

2026 год набора

| Виды работ                         | Объём занятий по семестрам, час |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Итого |
|------------------------------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
|                                    | 1                               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |       |
| Самостоятельная работа             | 60                              |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 60    |
| Дистанционные лекции               | 4                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 4     |
| Дистанционные практические занятия | 8                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 8     |
| Форма контроля                     | Зачёты                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    | -     |
| Итого:                             | 72                              |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 72    |
| з.е.                               | 2                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 2     |

Ханты-Мансийск, 2026 год  
(город)

## Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) *21.03.01 Нефтегазовое дело* утвержденного № 96 от 09.02.2018 года.

### 2. Разработчик(и):

Кандидат наук

ученая степень, ученое звание  
(при наличии)

(подпись)

Г. В. Газя

(И. О. Фамилия)

### 3. Согласовано:

Руководитель  
образовательной  
программы по  
направлению подготовки  
21.03.01 Нефтегазовое  
дело

(подпись)

Г. В. Газя

(И. О. Фамилия)

### 4. Утверждаю:

Руководитель  
структурного  
подразделения  
Индустриальный институт  
(г. Нефтеюганск)

(подпись)

А. П. Янукия

(И. О. Фамилия)

Документ подписан простой электронной подписью в  
электронной информационно образовательной среде  
Elios 2.0 ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Идентификатор документа: 95292



Подписант



Газя Геннадий Владимирович

Дата подписания

13.05.2026 15:30:25



Янукия Арам Погосович

13.05.2026 17:45:57

### 1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование навыков работы с современными системами искусственного интеллекта, применение их в профессиональной деятельности.

### 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана, модуля «Модуль Информационные технологии и искусственный интеллект».

### 3 Формируемые компетенции обучающегося

| Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина |                                                                                                                                | Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код компетенции                                                                                | наименование компетенции                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| УК-1                                                                                           | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 З-1:<br>Знает основные математические методы решения задач, принципы математических рассуждений, математических доказательств и системного подхода<br>УК-1.2 З-1:<br>Знает возможности и принципы функционирования цифровых сервисов и технологий, используемых для работы с информацией<br>УК-1.3 З-1:<br>Знает основные различия между фактами, мнениями, интерпретациями и оценкам<br>УК-1.4 З-1:<br>Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации<br>УК-1.1 У-1:<br>Умеет обосновывать выбор варианта решения и практически применять стандартные математические методы и системный подход в решении поставленных задач<br>УК-1.2 У-1:<br>Умеет обосновывать выбор и использовать цифровые сервисы и технологии для безопасной и эффективной работы с информацией<br>УК-1.3 У-1:<br>Умеет формировать собственную позицию о фактах, мнениях, интерпретациях и оценках информации |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><i>УК-1.4 У-1:</i><br/> <i>Умеет критически оценивать полноту, адекватность и достоверность информации, необходимой для решения поставленных задач</i></p> <p><i>УК-1.5 У-1:</i><br/> <i>Умеет производить постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации, а также осуществлять анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной, в т.ч. социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения</i></p> <p><i>УК-1.1 В-1:</i><br/> <i>Владеет навыком решения различных прикладных задач с использованием математических методов и системного подхода</i></p> <p><i>УК-1.2 В-1:</i><br/> <i>Имеет практический опыт решения задач обработки информации с использованием различных цифровых сервисов и технологий, в т.ч. во взаимодействии с другими людьми в цифровой среде</i></p> <p><i>УК-1.3 В-1:</i><br/> <i>Владеет навыками рассуждения и аргументации</i></p> <p><i>УК-1.4 В-1:</i><br/> <i>Владеет навыками систематизации и синтеза информации, полученной из различных источников</i></p> <p><i>УК-1.5 В-1:</i><br/> <i>Имеет опыт определения требований и ожиданий заинтересованных сторон с учетом социального контекста</i></p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

| №<br>п/п | Тема | Трудоемкость по видам<br>учебной работы, час | Д<br>к<br>о<br>м<br>п<br>е<br>т<br>е<br>т<br>ы | Оценочные<br>средства |
|----------|------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|
|----------|------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|

|       |                                                                   | Занятия лекционного типа | Практические занятия | Лабораторные занятия | Консультации | Самостоятельная работа |       |                                     |
|-------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|--------------|------------------------|-------|-------------------------------------|
| 1     | Введение в системы искусственного интеллекта                      | 1                        | 2                    |                      |              | 20                     | УК-1. | Тест; Ситуационные задачи.          |
| 2     | Работа с системами искусственного интеллекта типа GPT             | 2                        | 4                    |                      |              | 20                     | УК-1. | Тест; Реферат; Ситуационные задачи. |
| 3     | Генерация изображений при помощи систем искусственного интеллекта | 1                        | 2                    |                      |              | 20                     | УК-1. | Тест; Ситуационные задачи.          |
| Итого |                                                                   | 4                        | 8                    |                      |              | 60                     | —     |                                     |

## 5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

| № темы | Образовательная технология        |
|--------|-----------------------------------|
| 1-3    | Дистанционные технологии          |
| 1-3    | Технология традиционного обучения |

## 6 Методические материалы по освоению дисциплины

Электронная информационно - образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения.

Методические материалы для обучающихся представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

### 6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся

разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

### **6.2 Методические указания к практическим занятиям**

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

### **6.3 Методические указания к самостоятельной работе**

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

## **7 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей). Для осуществления процедуры текущего контроля успеваемости обучающихся НПП создаются оценочные материалы (фонды оценочных средств), позволяющие оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПП, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: зачёты.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся предполагает предоставление студентам методических рекомендаций по изучению дисциплины, учитывающих особенности ее построения, освоения, преподавания и представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине, размещено в системе управления обучением «Moodle» (сайт Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>) и/или в других системах управления обучением электронной информационно-образовательной среды Университета.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

### **7.1 Технологическая карта дисциплины 1-й семестр**

| №<br>п/п                                  | Название темы | Максимальное<br>количество баллов |
|-------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| Обязательный уровень (текущая аттестация) |               |                                   |

|                                                 |                                                                   |     |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 1                                               | Введение в системы искусственного интеллекта                      | 20  |
| 2                                               | Работа с системами искусственного интеллекта типа GPT             | 30  |
| 3                                               | Генерация изображений при помощи систем искусственного интеллекта | 20  |
|                                                 |                                                                   | 70  |
| Обязательный уровень (промежуточная аттестация) |                                                                   |     |
| 4                                               | Зачёты                                                            | 30  |
|                                                 |                                                                   | 30  |
| Итого                                           |                                                                   | 100 |
| Дополнительный уровень                          |                                                                   |     |
| 5                                               | Контрольная работа                                                | 15  |
|                                                 |                                                                   | 15  |

Шкала оценивания результатов по балльной системе (зачёты):

Зачтено с 50 по 100 баллов;

Не зачтено с 0 по 49 баллов.

## 7.2 Примерные тестовые задания

1. Что из перечисленного НЕ является основным типом машинного обучения?

- A) Обучение с учителем (Supervised Learning)
- B) Обучение без учителя (Unsupervised Learning)
- C) Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning)
- D) Обучение по прецедентам (Case-Based Learning)

2. Какой алгоритм чаще всего используется для прогнозирования непрерывных значений (например, дебита скважин)?

- A) Метод k-ближайших соседей
- B) Линейная регрессия
- C) Дерево решений
- D) Кластеризация K-means

3. Какой метод ИИ наиболее подходит для анализа сейсмических данных?

- A) Регрессионный анализ
- B) Сверточные нейронные сети (CNN)
- C) Логистическая регрессия
- D) Метод опорных векторов (SVM)

4. Что такое "предиктивная аналитика" в нефтегазовой отрасли?

- A) Анализ данных после аварии
- B) Прогнозирование отказов оборудования до их возникновения
- C) Визуализация исторических данных добычи
- D) Оптимизация маршрутов транспортировки нефти

5. Какой тип нейронных сетей наиболее эффективен для обработки временных рядов данных добычи?

- A) Полносвязные нейронные сети
- B) Рекуррентные нейронные сети (RNN)
- C) Генеративно-сопоставительные сети (GAN)
- D) Сети Кохонена

6. Что из перечисленного является примером обучения без учителя?

- A) Прогнозирование давления в пласте
- B) Кластеризация скважин по схожим характеристикам
- C) Классификация типов горных пород по данным ГИС
- D) Оптимизация режима работы насоса

7. Какой показатель используется для оценки качества модели классификации?

- A) Коэффициент детерминации ( $R^2$ )
- B) Среднеквадратичная ошибка (MSE)
- C) Ассигасу (точность)
- D) Коэффициент корреляции

8. Какой метод ИИ применяется для автоматического определения аномалий в работе оборудования?

- A) Метод главных компонент (PCA)
- B) Анализ ассоциативных правил
- C) Ансамбли моделей (Random Forest)
- D) Детектирование аномалий (Anomaly Detection)

9. Что такое "feature engineering" в машинном обучении?

- A) Визуализация данных
- B) Процесс отбора и преобразования входных переменных

- C) Обучение модели на тестовых данных
- D) Оптимизация гиперпараметров модели

10. Какой алгоритм используется для оптимизации расположения скважин?

- A) Метод k-средних (K-means)
- B) Генетические алгоритмы
- C) Линейная регрессия
- D) Метод ближайшего соседа

11. Что из перечисленного НЕ является примером применения ИИ в нефтегазовой отрасли?

- A) Прогнозирование дебита скважин
- B) Автоматическая интерпретация каротажных диаграмм
- C) Ручной расчет запасов месторождения
- D) Мониторинг состояния трубопроводов с помощью датчиков

12. Какой метод используется для снижения размерности данных перед анализом?

- A) Метод главных компонент (PCA)
- B) Линейная регрессия
- C) Дерево решений
- D) Градиентный бустинг

13. Что такое "гиперпараметры" в машинном обучении?

- A) Входные данные модели
- B) Параметры, которые настраиваются до обучения модели
- C) Результаты предсказания модели
- D) Метрики оценки модели

14. Какой тип задач решает алгоритм Random Forest?

- A) Только регрессия
- B) Только классификация
- C) И регрессия, и классификация
- D) Только кластеризация

15. Какой метод ИИ используется для автоматической классификации горных пород по данным ГИС?

- A) Регрессионный анализ
- B) Метод опорных векторов (SVM)
- C) Анализ временных рядов
- D) Факторный анализ

16. Что из перечисленного является ключевым этапом подготовки данных для ИИ?

- A) Нормализация данных
- B) Визуализация результатов
- C) Выбор цвета графиков
- D) Написание отчета

17. Какой алгоритм НЕ относится к глубокому обучению?

- A) Сверточные нейронные сети (CNN)
- B) Рекуррентные нейронные сети (RNN)
- C) Дерево решений
- D) Генеративно-сопоставительные сети (GAN)

18. Какой инструмент чаще используется для обработки данных в ИИ-проектах?

- A) Microsoft Word
- B) Python (библиотеки Pandas, Scikit-learn)
- C) Adobe Photoshop
- D) AutoCAD

19. Что такое "переобучение" (overfitting) модели?

- A) Когда модель плохо работает на новых данных
- B) Когда модель слишком простая
- C) Когда данные не нормализованы
- D) Когда мало тренировочных данных

20. Какой подход ИИ используется для оптимизации режимов работы нефтеперерабатывающего завода?

- A) Генетические алгоритмы
- B) Кластеризация
- C) Анализ социальных сетей
- D) Распознавание изображений

### **7.3 Примерные темы рефератов**

1. История развития искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли
2. Сравнительный анализ методов машинного обучения для задач нефтедобычи
3. Понятие нейронных сетей и их архитектуры
4. Особенности обработки больших данных в нефтегазовой сфере
5. Этические аспекты применения ИИ в нефтегазовой промышленности
6. Прогнозирование дебита скважин с использованием методов ИИ
7. Применение рекуррентных нейронных сетей для анализа временных рядов добычи
8. Моделирование фильтрационных процессов в пласте с помощью машинного обучения
9. Прогнозирование обводненности продукции скважин
10. Использование ИИ для предсказания давления в пласте
11. Автоматическая интерпретация данных каротажа с использованием ИИ
12. Применение сверточных нейронных сетей для анализа сейсмических данных
13. Классификация горных пород по данным ГИС
14. Выявление аномалий в геофизических данных с помощью машинного обучения
15. Прогнозирование коллекторских свойств пластов
16. Оптимизация расположения скважин с использованием генетических алгоритмов
17. Применение ИИ для оптимизации гидроразрыва пласта
18. Оптимизация режимов работы насосного оборудования
19. Использование ИИ для минимизации энергозатрат при транспортировке нефти
20. Оптимизация цепочек поставок в нефтегазовой отрасли
21. Применение ИИ для мониторинга состояния трубопроводов
22. Предиктивная аналитика для предотвращения отказов оборудования
23. Диагностика неисправностей электроцентробежных насосов с помощью ИИ

24. Использование ИИ для контроля качества нефтепродуктов
25. Анализ вибрационных данных для диагностики оборудования
26. Применение ИИ для прогнозирования разливов нефти
27. Мониторинг экологической безопасности с использованием ИИ
28. Анализ рисков аварий на нефтегазовых объектах
29. Использование ИИ для управления отходами нефтедобычи
30. Прогнозирование последствий антропогенного воздействия на окружающую среду
31. Применение ИИ для оценки экономической эффективности месторождений
32. Оптимизация затрат на бурение с использованием машинного обучения
33. Прогнозирование цен на нефть с помощью методов ИИ
34. Использование ИИ для управления активами нефтегазовых компаний
35. Анализ инвестиционной привлекательности проектов с применением ИИ
36. Применение робототехники и ИИ для обслуживания нефтегазовых объектов
37. Использование дронов и ИИ для мониторинга месторождений
38. Автоматизация процессов бурения с применением ИИ
39. Применение ИИ в системах управления технологическими процессами
40. Использование ИИ для автоматического контроля качества сварных швов
41. Успешные кейсы применения ИИ в нефтегазовой отрасли
42. Перспективы использования квантовых вычислений в нефтегазовой сфере
43. Влияние ИИ на кадровую политику нефтегазовых компаний
44. Интеграция ИИ с цифровыми двойниками месторождений
45. Применение блокчейна и ИИ в нефтегазовой отрасли
46. Использование генеративно-сопоставительных сетей (GAN) для моделирования пластов
47. Применение ИИ для разработки новых материалов в нефтегазовой отрасли
48. Использование ИИ в технологии "умного месторождения" (Smart Field)
49. Применение ИИ для анализа данных с датчиков IoT в реальном времени
50. Будущее ИИ в нефтегазовой отрасли: тренды и прогнозы

#### **7.4 Примеры ситуационных задач**

##### **Задача 1. Прогнозирование дебита нефтяных скважин с помощью регрессионных моделей**

Цель: Научиться применять методы машинного обучения для прогнозирования показателей добычи на основе исторических данных.

Исходные данные: Предоставляется датасет с месячными показателями дебита 50 скважин за 5 лет, включая параметры: давление, обводненность, глубину залегания пласта и тип коллектора.

Методика выполнения:

1. Провести предобработку данных (заполнение пропусков, нормализация, feature selection).
2. Разделить данные на обучающую и тестовую выборки (70/30).
3. Обучить модели линейной регрессии, Random Forest и градиентного бустинга (XGBoost).
4. Сравнить результаты по метрикам RMSE и  $R^2$ , выбрать оптимальную модель.

Результат: Отчет с анализом точности моделей, графиками фактических vs прогнозируемых значений и рекомендациями по использованию модели.

## **Задача 2. Классификация типов горных пород по данным каротажа**

Цель: Разработать модель для автоматического определения литологии по данным геофизических исследований скважин (ГИС).

Исходные данные: Набор данных ГИС (нейтронный, гамма-каротаж, сопротивление) с размеченными типами пород: песчаник, глина, известняк.

Методика выполнения:

1. Визуализировать данные с помощью диаграмм рассеяния для выявления паттернов.
2. Применить методы уменьшения размерности (PCA) для упрощения модели.
3. Обучить классификаторы: SVM, Decision Tree и нейронную сеть.
4. Оценить точность по матрице ошибок и метрикам precision/recall.

Результат: Модель с точностью >85%, способная автоматизировать интерпретацию ГИС.

## **Задача 3. Оптимизация расположения скважин с использованием генетических алгоритмов**

Цель: Найти оптимальное расположение новых скважин на месторождении для максимизации NPV (чистой приведенной стоимости).

Исходные данные: Карта месторождения с параметрами пласта, стоимость бурения, прогнозируемые дебиты и экономические ограничения.

Методика выполнения:

1. Закодировать расположение скважин как хромосомы (бинарные вектора).
2. Определить функцию приспособленности (fitness) на основе NPV.
3. Реализовать генетический алгоритм (отбор, кроссовер, мутация).
4. Проанализировать полученную конфигурацию на предмет соблюдения технологических норм.

Результат: Карта с оптимальным расположением скважин и расчетом экономического эффекта.

#### **Задача 4. Детектирование аномалий в работе насосного оборудования**

Цель: Создать систему раннего предупреждения о потенциальных отказах электроцентробежных насосов (ЭЦН).

Исходные данные: Временные ряды данных с датчиков (вибрация, температура, ток) за 2 года, с отметками о известных отказах.

Методика выполнения:

1. Применить методы feature engineering для выделения значимых параметров.
2. Обучить модель Isolation Forest для обнаружения аномалий.
3. Настроить пороги срабатывания алертов.
4. Протестировать модель на исторических данных с отказами.

Результат: Прототип системы мониторинга с примером обнаружения аномалий за 48 часов до реального отказа.

#### **Задача 5. Прогнозирование обводненности продукции скважин**

Цель: Построить модель для предсказания роста обводненности на 6 месяцев вперед.

Исходные данные: Ежедневные данные по 30 скважинам: дебит жидкости, обводненность, давление, работа соседних скважин.

Методика выполнения:

1. Сформировать временные ряды и проверить на стационарность (тест Дики-Фуллера).
2. Обучить модели ARIMA и LSTM-сеть.
3. Добавить внешние признаки (влияние других скважин).
4. Сравнить точность прогнозов на тестовом периоде.

Результат: Отчет с прогнозом обводненности и рекомендациями по регулированию режимов работы.

## **Задача 6. Оптимизация режимов работы трубопровода с помощью RL**

Цель: Применить обучение с подкреплением (Reinforcement Learning) для минимизации энергозатрат при транспортировке нефти.

Исходные данные: Параметры трубопровода (диаметр, длина, перепады высот), данные о расходах и давлении за год.

Методика выполнения:

1. Смоделировать среду трубопровода в виде Markov Decision Process.
2. Определить награды (reward) за снижение энергопотребления.
3. Обучить агента на алгоритме Q-learning.
4. Проверить предложенные стратегии на исторических данных.

Результат: Рекомендации по настройке насосных станций, обеспечивающие экономию энергии до 15%.

### **7.5 Примерный список вопросов, задаваемых на зачете**

1. Дайте определение искусственного интеллекта и его основных компонентов
2. Какие существуют типы машинного обучения? Опишите каждый из них
3. В чем отличие между искусственными нейронными сетями и традиционными алгоритмами?
4. Назовите основные этапы разработки ИИ-модели для нефтегазовых задач
5. Какие языки программирования наиболее востребованы для разработки ИИ-решений в нефтегазовой отрасли?
6. Как ИИ применяется для интерпретации сейсмических данных?
7. Опишите методы машинного обучения для классификации горных пород
8. Какие ИИ-технологии используются для анализа данных каротажа?
9. Как нейронные сети помогают в прогнозировании коллекторских свойств?
10. В чем преимущества использования ИИ для обработки геофизических данных?
11. Какие ИИ-методы применяются для прогнозирования дебита скважин?
12. Как машинное обучение помогает оптимизировать режимы работы скважин?
13. Опишите применение регрессионного анализа в задачах добычи нефти и газа
14. Какие алгоритмы ИИ используются для прогнозирования обводненности?
15. Как ИИ помогает в планировании разработки месторождений?
16. Какие методы ИИ применяются для предиктивного обслуживания оборудования?
17. Как работают системы обнаружения аномалий в работе нефтегазового оборудования?
18. Опишите применение ИИ для диагностики состояния трубопроводов
19. Какие датчики и данные необходимы для ИИ-систем мониторинга оборудования?
20. Как компьютерное зрение применяется для контроля состояния инфраструктуры?
21. Какие методы предварительной обработки данных наиболее важны для нефтегазовых задач?
22. Как работает feature engineering при подготовке данных для ИИ-моделей?
23. Какие методы уменьшения размерности данных вы знаете?
24. Как оценивается качество ИИ-моделей в нефтегазовых приложениях?
25. Какие существуют методы борьбы с переобучением моделей?
26. В чем особенности применения глубокого обучения в нефтегазовой отрасли?
27. Как работают рекуррентные нейронные сети для анализа временных рядов?

28. Опишите принцип работы сверточных нейронных сетей для обработки изображений
29. Какие преимущества у ансамблевых методов в нефтегазовых задачах?
30. Как применяются генетические алгоритмы в нефтегазовой отрасли?
31. Приведите примеры успешного внедрения ИИ в нефтегазовой отрасли
32. Какие ИИ-решения используются для оптимизации цепочек поставок?
33. Как ИИ помогает в управлении активами нефтегазовых компаний?
34. Опишите применение ИИ в системах управления технологическими процессами
35. Какие ИИ-технологии используются для обеспечения экологической безопасности?
36. Какие проблемы возникают при внедрении ИИ-решений на нефтегазовых предприятиях?
37. Как организовать процесс внедрения ИИ-систем на производстве?
38. Какие требования предъявляются к данным для успешного внедрения ИИ?
39. Как оценить экономическую эффективность внедрения ИИ-решений?
40. Какие кадровые изменения требуются для работы с ИИ-системами?
41. Каковы основные тренды развития ИИ в нефтегазовой отрасли?
42. Как ИИ будет трансформировать нефтегазовую отрасль в ближайшие 5 лет?
43. Какие новые технологии ИИ могут быть применены в нефтегазовой сфере?
44. Как развитие квантовых вычислений повлияет на применение ИИ в отрасли?
45. Какие этические вопросы возникают при использовании ИИ в нефтегазовой промышленности?

## **8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1 Перечень учебной литературы**

| Наименование печатных и (или) электронных учебных изданий, методические издания, периодические издания по всем входящим в реализуемую образовательную программу учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) <i>в соответствии с рабочими программами дисциплин, модулей, практик</i> |                                                                                                                                                                                                        | Количество экземпляров | Обеспеченность студентов учебной литературой (экземпляров на одного студента) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Электронные учебные издания, имеющиеся в электронном каталоге электронно-библиотечной системы                                                                                                                                                                                             | Шевченко, А. С. Методы машинного обучения : учебное пособие / Шевченко А. С. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. - 143 с.                                                                                 | 1                      | 1                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Шевченко, А. С. Нейронные сети : учебное пособие / Шевченко А. С. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. - 181 с.                                                                                            | 1                      | 1                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Воронов, Михаил Владимирович. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2026. - 268 с. | 1                      | 1                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Степанов, Ю. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Ю. А. Степанов, А. В. Вылегжанина, Л. Н. Бурмин. - Кемерово : КемГУ, 2024. - 102 с.                                              | 1                      | 1                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Гаврилова, И. В. Основы искусственного интеллекта : учеб. пособие / И. В. Гаврилова, О. Е. Масленникова. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 283 с.                                           | 1                      | 1                                                                             |

### **8.2 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные и электронно-библиотечные системы**

| №                                 | Ссылка на информационный ресурс                                             | Наименование ресурса в электронной форме    | Доступность           |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
| Электронно-библиотечные системы   |                                                                             |                                             |                       |
| 1                                 | <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>                             | Образовательная платформа Юрайт             | Авторизованный доступ |
| 2                                 | <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>           | ЭБС IPR SMART                               | Авторизованный доступ |
| 3                                 | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>                         | ЭБС «Znaniy»                                | Авторизованный доступ |
| 4                                 | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>                   | ЭБС «Лань»                                  | Авторизованный доступ |
| Информационные справочные системы |                                                                             |                                             |                       |
| 5                                 | <a href="http://garant.ugrasu.ru/">http://garant.ugrasu.ru/</a>             | СПС Гарант                                  | Авторизованный доступ |
| 6                                 | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>           | СПС КонсультантПлюс                         | Авторизованный доступ |
| Профессиональные базы данных      |                                                                             |                                             |                       |
| 7                                 | <a href="https://ugrasu.dc-ipk.ru/docs/">https://ugrasu.dc-ipk.ru/docs/</a> | Информационно-справочная система Техэксперт | Авторизованный        |
| 8                                 | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                         | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  | Авторизованный доступ |

### **8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства**

Антиплагиат.ВУЗ;

### **8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **8.4.1 Учебная аудитория лекционного типа**

компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска

#### **8.4.2 Учебная аудитория для проведения практических занятий**

учебная мебель, учебная доска

#### **8.4.3 Учебная аудитория для самостоятельной работы**

учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде

#### **8.4.4 Компьютерный класс**

учебная мебель, учебная доска, компьютеры с доступом в Интернет

