

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 15.04.2024 16:02:54  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора по УМР

\_\_\_\_\_ Н.В. Зонова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Системы искусственного интеллекта**

направление подготовки: **18.03.01 Химическая технология**

направленность (профиль): **Химическая технология переработки нефти и  
газа**

форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01  
Химическая технология, направленность (профиль) «Химическая технология переработки  
нефти и газа»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры кибернетических систем

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Н. Кузяков

Рабочую программу разработали:  
Кузяков О.Н., д.т.н., профессор каф. КС \_\_\_\_\_

Баяк О.В., к.т.н., доцент каф. КС \_\_\_\_\_

## Лист согласования

Внутренний документ "Системы искусственного интеллекта\_2022\_18.03.01\_ХТб"

Документ подготовил: Гапанович Ирина Вениаминовна

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

| Серийный номер ЭП          | Должность   | ФИО                           | ИО                               | Результат   | Дата       | Комментарий |
|----------------------------|---|-------------------------------|----------------------------------|-------------|------------|-------------|
| 5D 0E E9 7D AD 2F<br>E4 5D | Ведущий специалист  |                               | Кубасова Светлана<br>Викторовна  | Согласовано | 23.06.2022 |             |
| 50 2E 11 E6 4A 97 5E<br>FF | Директор  | Каюкова Дарья<br>Хрисановна   | Вайнбергер<br>Мирослава Ивановна | Согласовано | 23.06.2022 |             |
| 6D 67 0F 2C 53 0A A4<br>FF | Директор института  | Халин Анатолий<br>Николаевич  |                                  | Согласовано | 23.06.2022 |             |
| 0D 74 AE AB 54 16<br>0C 92 | Заведующий<br>кафедрой, имеющий<br>ученую степень<br>кандидата наук | Мозырев Андрей<br>Геннадьевич |                                  | Согласовано | 23.06.2022 |             |

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является овладение обучающимися основными методами теории интеллектуальных систем, приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

Задача дисциплины - помочь студентам овладеть навыками и знаниями в области искусственного интеллекта.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина входит в обязательную часть Блока1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**Знания**, полученные при изучении математических, естественнонаучных дисциплин, информационных технологий и программирования;

**Умения** анализировать знания различных областей науки;

**Владение** опытом работы с компьютерными технологиями.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математической, компьютерно - информационной и научно-исследовательской направленности, может быть использовано для подготовки и написания ВКР.

## 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 (модулю)  |
|--|---|--|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | <b>Знать:</b><br>З1 – современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта<br>З2 - области применения искусственного интеллекта в профессиональных задачах  |
|  |   | <b>Уметь:</b><br>У1 - находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения<br>У2 - проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта   |
|  |   | <b>Владеть:</b><br>В1 - передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта   |
|  | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи                    | <b>Знать:</b><br>З3- методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации<br><b>Уметь:</b><br>У3 - осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи<br>У4 - эффективно использовать имеющиеся ресурсы при решении поставленных |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>профессиональных задач</p> <p><b>Владеть:</b><br/>В2 - самостоятельными навыками для проведения анализа знаний в области искусственного интеллекта</p>  |
|  | <p>УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач</p>                                     | <p><b>Знать:</b><br/>34 - основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода<br/>35 – критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи<br/>36- теоретические основы анализа данных и машинного обучения<br/>37 - архитектуру глубоких нейронных сетей;<br/>38 - принципы применения нейронных сетей в задачах с искусственным интеллектом;</p> <p><b>Уметь:</b><br/>У5 - анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода<br/>У6 - формулировать при решении поставленных задач с искусственным интеллектом цели, задачи, актуальность, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения,<br/>У7 - сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки</p> <p><b>Владеть:</b><br/>В3 - навыками выбора ресурсов при решении прикладных задач с искусственным интеллектом;<br/>В4 - навыками практического использования задач с искусственным интеллектом</p> |
| <p>ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-6.1 Использует знания современных информационных технологий для анализа работы установок нефтегазопереработки</p> | <p><b>Знать:</b><br/>39 - методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта<br/>310 – теорию разработки и применения искусственного интеллекта<br/>311 - программные комплексы решения интеллектуальных задач;<br/>312 - естественно-языковые программы;<br/>313 - проблемные области внедрения систем машинного обучения в «отрасли»</p> <p><b>Уметь:</b><br/>У8 - использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта.<br/>У9 - программировать задачи с искусственным интеллектом,<br/>У10 - применять программные комплексы при решении интеллектуальных задач;<br/>У11 - работать с естественно-языковыми программами<br/>У12 - проводить настройку необходимого окружения для работы с нейронными сетями;</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | У13 - соотносить проблемную задачу распознавания с методами и типами задач искусственного интеллекта;   |
|  |  | <b>Владеть:</b><br>В5 - базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом,<br>В6 – навыками работы с компьютерной техникой и средствами управления информацией<br>В7 - программной средой для решения интеллектуальных задач,<br>В8 – навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей;<br>В9 - навыками работы с системами искусственного интеллекта и применения их в своей профессиональной деятельности |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр   | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|-----------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
|                |                 | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |               |                                |
| очная          | 3/5             | 18   | 34                   | -                    | 56                           | -             | зачет                          |
| заочная        | 3/летняя сессия | 8  | 8                    | -                    | 88                           | 4             | зачет                          |

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины |  | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства  |
|-------|----------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---------|---|
|       | Номер раздела        | Наименование раздела   | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |         |   |
| 1     | 1                    | Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта | 9                        | 17  | -    | 28        | 54          | УК-1.1  | Вопросы для устного опроса, тесты, отчет по практическим заданиям |
|       |                      |  |                          |     |      |           |             | УК-1.2  | Вопросы для устного опроса, тесты, отчет по практическим заданиям |
|       |                      |  |                          |     |      |           |             | УК-1.3  | Вопросы для   |

|        |       |  |    |    |   |    |     |                                       |   |
|--------|-------|--|----|----|---|----|-----|---------------------------------------|---|
|        |       |  |    |    |   |    |     |                                       | устного опроса, тесты, отчет по практическим заданиям             |
| 2      | 2     | Программные комплексы решения интеллектуальных задач | 9  | 17 | - | 25 | 51  | ОПК-6.1                               | Вопросы для устного опроса, тесты, отчет по практическим заданиям |
| 3      | зачет |  | -  | -  | - | 3  | 3   | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>ОПК-6.1 | Вопросы для устного опроса, тесты                                 |
| Итого: |       |  | 18 | 34 | - | 56 | 108 |                                       |   |

### заочная форма обучения (ЗФО):

Таблица 5.1.2

| № п/п  | Структура дисциплины/модуля |  | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК                               | Оценочные средства  |
|--------|-----------------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---------------------------------------|---|
|        | Номер раздела               | Наименование раздела   | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |                                       |   |
| 1      | 1                           | Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта | 4                        | 4   | -    | 44        | 52          | УК-1.1                                | Вопросы для устного опроса, тесты, отчет по практическим заданиям |
|        |                             |  |                          |     |      |           |             | УК-1.2                                | Вопросы для устного опроса, тесты, отчет по практическим заданиям |
|        |                             |  |                          |     |      |           |             | УК-1.3                                | Вопросы для устного опроса, тесты, отчет по практическим заданиям |
| 2      | 2                           | Программные комплексы решения интеллектуальных задач                                 | 4                        | 4   | -    | 44        | 52          | ОПК-6.1                               | Вопросы для устного опроса, тесты, отчет по практическим заданиям |
| 3      | зачет                       |  | -                        | -   | -    | 4         | 4           | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>ОПК-6.1 | Вопросы для устного опроса, тесты                                 |
| Итого: |                             |  | 8                        | 8   | -    | 92        | 108         |                                       |   |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО):** не реализуется

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта

Этапы развития искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. Нейробионический подход. Системы, основанные на знаниях. Изучение знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ. Экспертные системы (ЭК) как вид СИИ. Общая структура и схема функционирования ЭС. Представление знаний. Основные понятия. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы продукций. Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы).

Раздел 2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач

Системы продукций. Управление выводом в продукционной системе. Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предикатов. Технология манипулирования знаниями СИИИ. Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. Основные положения нечеткой логики. Программные комплексы. Основы программирования для задач анализа данных. Изучение отдельных направлений анализа данных. Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задач классификации. Нейронные сети. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных). Кластеризация и другие задачи обучения. Задачи работы с последовательными данными, обработка естественного языка. Рекомендательные системы. Определение важности признаков и снижение размерности.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1      | 1                        | 9           | 4   | -    | Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта |
| 2      | 2                        | 9           | 4   | -    | Программные комплексы решения интеллектуальных задач                                 |
| Итого: |                          | 18          | 8   | -    |  |

#### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

#### Практические занятия

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия  |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1     | 1                        | 2           | 1   | -    | Состав знаний и способы их представления                              |
| 2     | 1                        | 2           | 1   | -    | Нейроподобные структуры. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение |
| 3     | 1                        | 2           | 1   | -    | Интеллектуальные системы. Обучающие системы                           |

|        |   |    |   |   |  |
|--------|---|----|---|---|--|
| 4      | 1 | 2  | 1 | - | Моделирование систем, основанных на фреймах  |
| 5      | 1 | 2  | 1 | - | Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи                |
| 6      | 1 | 3  | 0 | - | Онтология и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний |
| 7      | 1 | 3  | 0 | - | Онтология как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий         |
| 8      | 2 | 6  | 1 | - | Программные реализации моделей нечеткой логики   |
| 9      | 2 | 6  | 1 | - | Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено   |
| 10     | 2 | 6  | 1 | - | Программные реализации алгоритмов Цукамото, Ларсена  |
| Итого: |   | 34 | 8 | - |  |

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема                               | Вид СРС   |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|------------------------------------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |                                    |   |
| 1      | 1                        | 18          | 30  | -    | Проработка учебного материала      | Работа с конспектом лекций и учебной литературой        |
| 2      | 1, 2                     | 20          | 30  | -    | Подготовка к практическим занятиям | Подготовка и оформление отчета по практическим заданиям |
| 3      | 2                        | 15          | 28  | -    | Подготовка к текущему контролю     | Работа по контрольным вопросам                          |
| Зачет  |                          | 3           | 4   | -    |                                    | Подготовка к зачету                                     |
| Итого: |                          | 56          | 92  | -    |                                    |   |

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

Лекции проводятся с использованием информационно-коммуникационных технологий, практические занятия выполняются с использованием компьютерных симуляторов и компьютерных сред моделирования.

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

### 7. Контрольные работы для заочной формы обучения

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 |
|----------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация |   |                   |
| 1                    | Работа на лекционных занятиях               | 0-5               |
| 2                    | Выполнение и защита практических заданий    | 0-15              |

|                      |   |      |
|----------------------|---|------|
| 3                    | Защита темы «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта» (устный опрос и/или тестирование). Ч.1 | 0-10 |
|                      | ИТОГО за первую текущую аттестацию  | 30   |
| 2 текущая аттестация |   |      |
| 4                    | Работа на лекционных занятиях   | 0-5  |
| 6                    | Выполнение и защита практических заданий  | 0-15 |
| 7                    | Защита темы «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта» (устный опрос и/или тестирование). Ч.2 | 0-10 |
|                      | ИТОГО за вторую текущую аттестацию  | 30   |
| 3 текущая аттестация |   |      |
| 8                    | Работа на лекционных занятиях   | 0-5  |
| 9                    | Выполнение и защита практических заданий  | 0-15 |
| 10                   | Защита темы «Программные комплексы решения интеллектуальных задач» (устный опрос и/или тестирование)                                      | 0-10 |
| 11                   | Устный опрос, тестирование  | 0-10 |
|                      | ИТОГО за третью текущую аттестацию  | 40   |
|                      | <b>ВСЕГО</b>  | 100  |

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

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля  | Количество баллов |
|-------|--|-------------------|
| 1     | Работа на лекционных занятиях  | 0-15              |
| 2     | Выполнение и защита практических заданий   | 0-45              |
| 3     | Защита темы «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта» (устный опрос и/или тестирование) | 0-20              |
| 4     | Защита темы «Программные комплексы решения интеллектуальных задач» (устный опрос и/или тестирование)                                 | 0-10              |
| 5     | Устный опрос, тестирование   | 0-10              |
|       | <b>ВСЕГО</b>   | 100               |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 Сайт ФГБОУВО ТИУ - <http://www.tyuiu.ru/>
- 2 Система поддержки дистанционного обучения Educon - <http://educon2.tyuiu.ru/>
- 3 Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса -<http://webirbis.tsogu.ru/>
- 4 Электронная библиотечная система eLib -<http://elib.tsogu.ru/>
- 5 Научная электронная библиотека eLibrary.ru -<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 6 ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>
- 7 Официальный сайт компании «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru>

- 8 Международная Электротехническая Комиссия МЭК - <http://www.iec.ch>
- 9 Международная Организация по Стандартизации ISO - <http://www.iso.org/iso.ru>
- 10 Единый портал тестирования в сфере образования - <http://www.i-exam.ru>
- 11 Открытая программная библиотека для машинного обучения для решения задач построения и тренировки нейронной сети с целью автоматического нахождения и классификации образов, достигая качества человеческого восприятия [TensorFlow](https://www.tensorflow.org/)
- 12 Фреймворк машинного обучения для языка Python с открытым исходным кодом, созданный на базе [PyTorch](https://pytorch.org/)
- 13 Открытая библиотека, написанная на языке Python и обеспечивающая взаимодействие с искусственными нейронными сетями [KERAS](https://keras.io/)

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

- 1 Python;
- 2 C++;
- 3 MathCAD, Mat Lab и др.
- 4 Visual Studio Community (свободно-распространяемое ПО)
- 5 Microsoft Windows;
- 6 Microsoft Office Professional Plus;

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий   | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--|---|--|
| 1     | 2  | 3   | 4  |
| 1     | Системы искусственного интеллекта  | <p>Лекционные занятия:<br/>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br/>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br/>Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p> <p>Практические занятия:<br/>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br/>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br/>Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая</p> | <p>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p> <p>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p>  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | система (колонки) - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт. |  |
|--|--|---|--|

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют практические задания. Практические задания обучающиеся получают индивидуально. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь доступ к компьютерам или другой вычислительной технике. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!** Более подробно порядок выполнения заданий изложен в следующих методических указаниях:

|   |   |    |   |   |
|---|---|----|---|---|
| 1 | Баюк О.В. и др. Системы искусственного интеллекта | ЭР | Электронный учебник, Тюмень, ТИУ, 2022 г. | - |
|---|---|----|---|---|

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить задания на компьютере с помощью пакетов прикладных программ, изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п). Более подробно порядок выполнения заданий изложен в следующих методических указаниях:

|   |   |    |   |   |
|---|---|----|---|---|
| 1 | Баюк О.В. и др. Системы искусственного интеллекта | ЭР | Электронный учебник, Тюмень, ТИУ, 2022 г. | - |
|---|---|----|---|---|

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Системы искусственного интеллекта**

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

| Код компетенции | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения   |  |  |   |
|-----------------|---|---|--|--|--|---|
|                 |   |   | 1-2  | 3  | 4  | 5   |
| УК-1            | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | <b>Знать:</b><br>З1 – современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта | Не знает современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта | Знает частично современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта | Знает современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки | Знает современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта |
|                 |   | <b>Знать:</b><br>З2 - области применения искусственного интеллекта в профессиональных задачах   | Не знает области применения искусственного интеллекта в профессиональных задачах   | Знает частично области применения искусственного интеллекта в профессиональных задачах   | Знает области применения искусственного интеллекта в профессиональных задачах, допуская при этом незначительные ошибки   | Знает области применения искусственного интеллекта в профессиональных задачах   |
|                 |   | <b>Уметь:</b><br>У1 - находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения   | Не умеет находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения   | Умеет частично находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения   | Умеет находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения, допуская при этом незначительные  | Умеет находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения   |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения  |   |   |  |
|-----------------|---|---|---|---|---|--|
|                 |   |   | 1-2   | 3   | 4   | 5  |
|                 |   |   |   |   | ошибки  |  |
|                 |   | <b>Уметь:</b><br>У2 - проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта                        | Не умеет проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта                         | Умеет частично проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта                         | Умеет проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки                         | Умеет проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта                         |
|                 |   | <b>Владеть:</b><br>В1 - передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта                                | Не владеет передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта                                 | Владеет частично передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта                                 | Владеет передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки                                 | Владеет передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта                                 |
|                 | УК-1.2.<br>Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | <b>Знать:</b><br>З3- методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации | Не знает методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации | Знает частично методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации | Знает методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации, допуская при этом незначительные ошибки | Знает методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации |
|                 |   | <b>Уметь:</b>   | Не умеет  | Умеет частично  | Умеет осуществлять  | Умеет осуществлять   |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения   |  |  |   |
|-----------------|-----------------------|---|--|--|--|---|
|                 |                       |   | 1-2  | 3  | 4  | 5   |
|                 |                       | У3 - осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи | осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи | осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи | критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи, допуская при этом незначительные ошибки | критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи                             |
|                 |                       | <b>Уметь:</b><br>У4 - эффективно использовать имеющиеся ресурсы при решении поставленных профессиональных задач               | Не умеет использовать имеющиеся ресурсы при решении поставленных профессиональных задач                                  | Умеет частично использовать имеющиеся ресурсы при решении поставленных профессиональных задач                            | Умеет использовать имеющиеся ресурсы при решении поставленных профессиональных задач, допуская при этом незначительные ошибки                        | Умеет эффективно использовать имеющиеся ресурсы при решении поставленных профессиональных задач   |
|                 |                       | <b>Владеть:</b><br>В2 - самостоятельными навыками для проведения анализа знаний в области искусственного интеллекта           | Не владеет самостоятельными навыками для проведения анализа знаний в области искусственного интеллекта                   | Владеет частично самостоятельными навыками для проведения анализа знаний в области искусственного интеллекта             | Владеет самостоятельными навыками для проведения анализа знаний в области искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки         | Владеет самостоятельными навыками для проведения анализа знаний в области искусственного интеллекта                                     |
|                 |                       | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач   | <b>Знать:</b><br>З4- основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода            | Не знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода                        | Знает частично основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода  | Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода, допуская при этом незначительные ошибки |
|                 |                       | <b>Знать:</b>   | Не знает критерии  | Знает частично   | Знает критерии   | Знает критерии  |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |   |   |  |
|-----------------|-----------------------|--|---|---|---|--|
|                 |                       |  | 1-2   | 3   | 4   | 5  |
|                 |                       | 35- критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи                             | сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи                             | критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи                          | сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи, допуская при этом незначительные ошибки                          | сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи                          |
|                 |                       | <b>Знать:</b><br>36 - теоретические основы анализа данных и машинного обучения                         | Не знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения                         | Знает частично теоретические основы анализа данных и машинного обучения                         | Знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения, допуская при этом незначительные ошибки                         | Знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения                         |
|                 |                       | <b>Знать:</b><br>37 - архитектуру глубоких нейронных сетей;  | Не знает архитектуру глубоких нейронных сетей;  | Знает частично архитектуру глубоких нейронных сетей;  | Знает архитектуру глубоких нейронных сетей, допуская при этом незначительные ошибки   | Знает архитектуру глубоких нейронных сетей;  |
|                 |                       | <b>Знать:</b><br>38 - принципы применения нейронных сетей в задачах с искусственным интеллектом;       | Не знает принципы применения нейронных сетей в задачах с искусственным интеллектом;       | Знает частично принципы применения нейронных сетей в задачах с искусственным интеллектом;       | Знает принципы применения нейронных сетей в задачах с искусственным интеллектом, допуская при этом незначительные ошибки        | Знает принципы применения нейронных сетей в задачах с искусственным интеллектом;       |
|                 |                       | <b>Уметь:</b><br>У5 - анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода | Не умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода | Умеет частично анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода | Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода, допуская при этом незначительные ошибки | Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода |
|                 |                       | <b>Уметь:</b><br>У6 - формулировать  | Не умеет формулировать при  | Умеет частично формулировать при  | Умеет формулировать при решении   | Умеет формулировать при  |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения  |   |  |   |
|-----------------|-----------------------|---|---|---|--|---|
|                 |                       |   | 1-2   | 3   | 4  | 5   |
|                 |                       | при решении поставленных задач с искусственным интеллектом цели, задачи, актуальность, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения | решении поставленных задач с искусственным интеллектом цели, задачи, актуальность, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения интеллектом | решении поставленных задач с искусственным интеллектом цели, задачи, актуальность, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения | поставленных задач с искусственным интеллектом цели, задачи, актуальность, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, допуская при этом незначительные ошибки | решении поставленных задач с искусственным интеллектом цели, задачи, актуальность, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения |
|                 |                       | <b>Уметь:</b><br>У7 - сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки        | Не умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки                             | Умеет частично сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки           | Умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки, допуская при этом незначительные ошибки            | Умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки их применения      |
|                 |                       | <b>Владеть:</b><br>В3 - навыками выбора ресурсов при решении прикладных задач с искусственным интеллектом                                   | Не владеет навыками выбора ресурсов при решении прикладных задач с искусственным интеллектом  | Владеет частично навыками выбора ресурсов при решении прикладных задач с искусственным интеллектом                                      | Владеет навыками выбора ресурсов при решении прикладных задач с искусственным интеллектом, допуская при этом незначительные ошибки                                       | Владеет навыками выбора ресурсов при решении прикладных задач с искусственным интеллектом   |
|                 |                       | <b>Владеть:</b><br>В4 - навыками практического использования задач с искусственным интеллектом  | Не владеет навыками практического использования задач с искусственным интеллектом   | Владеет частично навыками практического использования задач с искусственным интеллектом   | Владеет навыками практического использования задач с искусственным интеллектом, допуская при этом незначительные   | Владеет навыками практического использования задач с искусственным интеллектом  |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения   |  |  |   |
|-----------------|---|---|--|--|--|---|
|                 |   |   | 1-2  | 3  | 4  | 5   |
|                 |   |   |  |  | ошибки   |   |
| ОПК-6           | ОПК-6.1 Использует знания современных информационных технологий для анализа работы установок нефтегазопереработки | <b>Знать:</b><br>39 - методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта | Не знает методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта | Знает частично методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта | Знает методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки | Знает методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта |
|                 |   | <b>Знать:</b><br>310 – теорию разработки и применения искусственного интеллекта   | Не знает теорию разработки и применения искусственного интеллекта  | Знает частично теорию разработки и применения искусственного интеллекта  | Знает теорию разработки и применения искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки  | Знает теорию разработки и применения искусственного интеллекта  |
|                 |   | <b>Знать:</b><br>311 - программные комплексы решения интеллектуальных задач   | Не знает программные комплексы решения интеллектуальных задач  | Знает частично программные комплексы решения интеллектуальных задач  | Знает программные комплексы решения интеллектуальных задач, допуская при этом незначительные ошибки  | Знает программные комплексы решения интеллектуальных задач  |
|                 |   | <b>Знать:</b><br>312 - естественно-языковые программы   | Не знает естественно-языковые программы  | Знает частично естественно-языковые программы  | Знает естественно-языковые программы, допуская при этом незначительные ошибки  | Знает естественно-языковые программы  |
|                 |   | <b>Знать:</b><br>313 - проблемные области внедрения систем машинного обучения в   | Не знает проблемные области внедрения систем машинного обучения в  | Знает частично проблемные области внедрения систем машинного обучения в  | Знает проблемные области внедрения систем машинного обучения в «отрасли»,  | Знает проблемные области внедрения систем машинного обучения в «отрасли»                                |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения  |   |   |  |
|-----------------|-----------------------|---|---|---|---|--|
|                 |                       |   | 1-2   | 3   | 4   | 5  |
|                 |                       | «отрасли»   | «отрасли»   | «отрасли»   | допуская при этом незначительные ошибки   |  |
|                 |                       | <b>Уметь:</b><br>У8 - использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта. | Не умеет использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта | Умеет частично использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта | Умеет использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки | Умеет использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта |
|                 |                       | <b>Уметь:</b><br>У9 - программировать задачи с искусственным интеллектом,   | Не умеет программировать задачи с искусственным интеллектом   | Умеет частично программировать задачи с искусственным интеллектом   | Умеет программировать задачи с искусственным интеллектом, допуская при этом незначительные ошибки   | Умеет программировать задачи с искусственным интеллектом   |
|                 |                       | <b>Уметь:</b><br>У10 - применять программные комплексы при решении интеллектуальных задач   | Не умеет применять программные комплексы при решении интеллектуальных задач   | Умеет частично применять программные комплексы при решении интеллектуальных задач   | Умеет применять программные комплексы при решении интеллектуальных задач, допуская при этом незначительные ошибки   | Умеет применять программные комплексы при решении интеллектуальных задач   |
|                 |                       | <b>Уметь:</b><br>У11 - работать с естественно-языковыми программами   | Не умеет работать с естественно-языковыми программами   | Умеет частично работать с естественно-языковыми программами   | Умеет работать с естественно-языковыми программами, допуская при этом незначительные ошибки   | Умеет работать с естественно-языковыми программами   |
|                 |                       | <b>Уметь:</b>   | Не умеет  | Умеет частично  | Умеет проводить   | Умеет проводить  |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения  |   |   |  |
|-----------------|-----------------------|---|---|---|---|--|
|                 |                       |   | 1-2   | 3   | 4   | 5  |
|                 |                       | У12 - проводить настройку необходимого окружения для работы с нейронными сетями                                       | проводить настройку необходимого окружения для работы с нейронными сетями                               | проводить настройку необходимого окружения для работы с нейронными сетями                                     | настройку необходимого окружения для работы с нейронными сетями, допуская при этом незначительные ошибки                                      | настройку необходимого окружения для работы с нейронными сетями                                      |
|                 |                       | <b>Уметь:</b><br>У13 - соотносить проблемную задачу распознавания с методами и типами задач искусственного интеллекта | Не умеет соотносить проблемную задачу распознавания с методами и типами задач искусственного интеллекта | Умеет частично соотносить проблемную задачу распознавания с методами и типами задач искусственного интеллекта | Умеет соотносить проблемную задачу распознавания с методами и типами задач искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки | Умеет соотносить проблемную задачу распознавания с методами и типами задач искусственного интеллекта |
|                 |                       | <b>Владеть:</b><br>В5 - базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом                              | Не владеет базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом                             | Владеет частично базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом                             | Владеет базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом, допуская при этом незначительные ошибки                             | Владеет базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом                             |
|                 |                       | <b>Владеть:</b><br>В6 – навыками работы с компьютерной техникой и средствами управления информацией                   | Не владеет навыками работы с компьютерной техникой и средствами управления информацией                  | Владеет частично навыками работы с компьютерной техникой и средствами управления информацией                  | Владеет навыками работы с компьютерной техникой и средствами управления информацией, допуская при этом незначительные ошибки                  | Владеет навыками работы с компьютерной техникой и средствами управления информацией                  |
|                 |                       | <b>Владеть:</b><br>В7 - программной   | Не владеет программной  | Владеет частично программной  | Владеет программной средой для решения  | Владеет программной  |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения   |  |   |   |
|-----------------|-----------------------|---|--|--|---|---|
|                 |                       |   | 1-2  | 3  | 4   | 5   |
|                 |                       | средой для решения интеллектуальных задач,  | средой для решения интеллектуальных задач  | средой для решения интеллектуальных задач  | интеллектуальных задач, допуская при этом незначительные ошибки   | средой для решения интеллектуальных задач   |
|                 |                       | <b>Владеть:</b><br>В8 – навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей | Не владеет навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей | Владеет частично навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей | Владеет навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей, допуская при этом незначительные ошибки        | Владеет навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей |
|                 |                       | <b>Владеть:</b><br>В9 - навыками работы с системами искусственного интеллекта и применения их в своей профессиональной деятельности                   | Не владеет навыками работы с системами искусственного интеллекта и применения их в своей профессиональной деятельности                   | Владеет частично навыками работы с системами искусственного интеллекта и применения их в своей профессиональной деятельности                   | Владеет навыками работы с системами искусственного интеллекта и применения их в своей профессиональной деятельности в отчетах и документации, допуская при этом незначительные ошибки | Владеет навыками работы с системами искусственного интеллекта и применения их в своей профессиональной деятельности                   |

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: **Системы искусственного интеллекта**

Код, направление подготовки: **18.03.01 Химическая технология**

Направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

| № 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     | Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Л. Сотник. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0868-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/102054.html">http://www.iprbookshop.ru/102054.html</a> | ЭР*                          | 30  | 100                                       | +   |
| 2     | Карпович, Е. Е. Языки программирования интеллектуальных систем : учебник / Е. Е. Карпович. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 172 с. — ISBN 978-5-906953-51-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/84436.html">http://www.iprbookshop.ru/84436.html</a>  | ЭР*                          | 30  | 100                                       | +   |
| 3     | Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-8578-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/177839">https://e.lanbook.com/book/177839</a>  | ЭР*                          | 30  | 100                                       | +   |
| 4     | Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490657">https://urait.ru/bcode/490657</a>                                      | ЭР*                          | 30  | 100                                       | +   |

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