МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

проф.,д.т.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)

С.В. Мичурин
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«15» июня 2022 г

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы искусственного интеллекта»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 09.03.02 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Информационные системы и технологии |
| Наименование направленности | Информационные системы и технологии в бизнесе |
| Форма обучения | заочная |

Санкт-Петербург– 2022

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

| | | |
|---|---|---|
| проф., д.т.н., проф. | 14.06.22 | В.В. Фомин |
| (должность, уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

Программа одобрена на заседании кафедры № 42
«15» июня 2022 г, протокол № 7/2021-22

Заведующий кафедрой № 42

| | | |
|---|---|---|
| д.т.н.,доц. | 15.06.22 | С.В. Мичурин |
| (уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

Ответственный за ОП ВО 09.03.02(03)

| | | |
|---|---|---|
| | 15.06.22 | В.А. Миклуш |
| (должность, уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

Заместитель директора института №4 по методической работе

| | | |
|---|---|---|
| доц.,к.т.н.,доц. | 15.06.22 | А.А. Ключарев |
| (должность, уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

Аннотация

Дисциплина «Методы искусственного интеллекта» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии » направленности «Информационные системы и технологии в бизнесе». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»

ОПК-2 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности»

ПК-1 «Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем»

ПК-9 «Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных, базирующихся в том числе на методах искусственного интеллекта»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием теоретических знаний и практических навыков по применению методов искусственного интеллекта в информационных системах и технологиях, использованию программного и аналитического инструментария, технологий интеллектуального анализа данных, методов машинного обучения, формированием системного мышления при решении задач профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Обучить студентов навыкам использования аппарата интеллектуальных ИС в профессиональной деятельности, в том числе, дать знания и практики о современных методах анализа данных в предметных областях со сложной системной организацией; привить умения применять формальные подходы к процессу исследования гетерогенной разнотипной информации; обучить навыкам применения технологий машинного обучения; воспитать у обучаемых научную культуру мышления, т.е. строгость, последовательность, непротиворечивость и обоснованность выводов и решений, в том числе и в повседневной жизни.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| Универсальные компетенции | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения<br>УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств<br>УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.В.1 иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и | ОПК-2.З.1 знать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности |

| | | |
|---|---|---|
| | программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности | ОПК-2.У.1 уметь демонстрировать понимание принципов современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности<br>ОПК-2.В.1 иметь навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности |
| Профессиональные компетенции | ПК-1 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем | ПК-1.У.3 уметь использовать алгоритмы анализа больших данных и интерпретации полученных результатов |
| Профессиональные компетенции | ПК-9 Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных, базирующихся в том числе на методах искусственного интеллекта | ПК-9.З.3 знать методы интеллектуального анализа данных<br>ПК-9.У.2 уметь производить очистку данных для проведения аналитических работ<br>ПК-9.У.3 уметь решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Математический анализ».
- «Теория информации, данные, знания».
- «Технологии программирования».
- «Большие данные».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин, прохождении производственной преддипломной практики, написании ВКР.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам | |
|---|---|---|---|
| | | №9 | №10 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ***Общая трудоемкость дисциплины***, ЗЕ/ (час) | 3/ 108 | 1/ 36 | 2/ 72 |
| ***Из них часов практической подготовки*** | 6 | 3 | 3 |
| ***Аудиторные занятия***, всего час. | 24 | 12 | 12 |
| в том числе: | | | |
| лекции (Л), (час) | 8 | 4 | 4 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | 8 | 4 | 4 |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 8 | 4 | 4 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | | |
| экзамен, (час) | 9 | | 9 |
| ***Самостоятельная работа***, всего (час) | 75 | 24 | 51 |
| ***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет, Экз. | Зачет | Экз. |

Примечание: **кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|---|---|---|---|---|
| Семестр 9 | | | | | |
| Раздел 1. Основные понятия интеллектуальных информационных технологий<br>Тема 1.1. Введение в теорию интеллектуальных систем.<br>Тема 1.2. Типовые задачи для использования МИИ<br>Тема 1.3. Проблемная область искусственного интеллекта. | 2 | 2 | 2 | | 10 |
| Раздел 2. Методы и алгоритмы машинного обучения<br>Тема 2.1. Алгоритмы метрической классификации и оценивания сходства объектов.<br>Тема 2.2. Методы «деревья решений».<br>Тема 2.3. Искусственные нейронные сети и технологии.<br>Тема 2.4. Метрики в задачах машинного обучения. | 2 | 2 | 2 | | 14 |
| Итого в семестре: | 4 | 4 | 4 | | 24 |
| Семестр 10 | | | | | |
| Раздел 3. Особенности инженерии интеллектуальных информационных систем<br>Тема 3.1. Разработка ИИС.<br>Тема 3.2. Методы инженерии знаний | 2 | 2 | 2 | | 20 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Раздел 4. Инструментарий применения методов ИИ<br>Тема 4.1. Обзор языков программирования Python, R.<br>Тема 4.2. Обзор аналитических пакетов интеллектуального анализа данных. | 2 | 2 | 2 | | 31 |
| Итого в семестре: | 4 | 4 | 4 | | 51 |
| Итого | 8 | 8 | 8 | 0 | 75 |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---|---|
| Раздел 1. Основные понятия интеллектуальных информационных технологий | 1.1 Введение в теорию интеллектуальных систем. Искусственный интеллект, интеллектуальная система, когнитолог. Понятие, термины и определения интеллектуальной системы и технологии, основные свойства. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта (машинное обучение, анализ данных, естественно-языковая обработка и др.).<br>1.2 Типовые задачи для использования МИИ. Задачи классификации, кластеризации, регрессии и т.д.<br>1.3 Проблемная область искусственного интеллекта. Представление знаний. Манипулирование знаниями. Базы данных и базы знаний. |
| Раздел 2. Методы и алгоритмы машинного обучения | 2.1 Алгоритмы метрической классификации и оценивания сходства объектов. Понятие прецедента, выборки (тестовой, обучающей). Метод k ближайших соседей. Байесовский классификатор. Метод корректирующих приращений. Метод эталонов и др. Снижения размерности и ранжирования данных. Кластеризация данных методом K-means. Метод линейной регрессии.<br>2.2 Методы «деревья решений». Процесс конструирования дерева решений: критерии расщепления, сокращение дерева или отсечение ветвей. Сравнительный обзор алгоритмов CART, C4.5, ID3 и др.<br>2.3 Искусственные нейронные сети и технологии. Модель искусственного нейрона. Пороговые функции. Модели нейронных сетей.<br>2.4 Метрики в задачах машинного обучения. Ошибки классификации (матрица ошибок). Метрик accuracy, precision, recall, F-мера и др. |
| Раздел 3. Особенности инженерии интеллектуальных информационных систем | 3.1 Разработка ИИС. Жизненный цикл. Этапы разработки, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация.<br>3.2 Методы инженерии знаний. Участники процесса разработки: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи. |
| Раздел 4. Инструментарий применения методов ИИ | 4.1 Обзор языков программирования Python, R.<br>4.2 Обзор аналитических пакетов интеллектуального анализа данных. |

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|---|---|---|---|---|
| Семестр 9 | | | | |
| 1. | Интерполяция, экстраполяция. Построение прогнозных моделей по методу линейной регрессии. | групповые дискуссии, ролевая игра | 2 | 2 |
| 2. | Интеллектуальный анализ табличных данных. Кластеризация и классификация. Распознавание объектов. Методы машинного обучения: «деревья решений», нейронных сети и др. | групповые дискуссии, ролевая игра | 2 | 2 |
| 3. | | Семестр 10 | | |
| 4. | Выбор и обоснование класса и задач интеллектуальных технологий<br>Поиск прикладного применения ИСТ, формализация предметной области | групповые дискуссии, решение ситуационных задач | 2 | 1,3 |
| 5. | Программная реализация простейших экспертных систем. Отработка технологий программирования и библиотек машинного обучения. | групповые дискуссии, ролевая игра | 2 | 4 |
| Всего | | | 8 | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Семестр 9 | | | | |
| | Линейная регрессия, деревья решений | 2 | | 1,2 |
| | Нейронные сети | 2 | | 1,2 |
| Семестр 10 | | | | |
| | Описание предметной области, планирование экспериментов (кластеризация, классификация, параметризация) | 2 | | 3 |
| | Изучение инструментария моделирования ИИ | 2 | | 4 |
| | Всего | 8 | | |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 9, час | Семестр 10, час |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | | 6 | 10 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | | |
| Выполнение реферата (Р) | | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | | 4 | 8 |
| Домашнее задание (ДЗ) | | 4 | 8 |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | 4 | 8 |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | | 6 | 17 |
| Всего: | 75 | 24 | 51 |

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

## 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---|---|---|
| https://www.urait.ru/bcode/442315 | Бессмертный Игорь Александрович. Интеллектуальные системы : Учебник и практикум Для СПО / Бессмертный Игорь Александрович, Нугуманова Алия Багдатовна, Платонов Алексей Владимирович ; Бессмертный И. А., Нугуманова А. Б., Платонов А. В. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 243. - (Профессиональное образование). - Internet access. - 978-5-534-07818-3. - URL: https://www.urait.ru/bcode/442315. - ЭБС Юрайт | |
| https://www.urait.ru/bcode/437023 | Гасанов Эльяр Эльдарович. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : Учебник / Гасанов Эльяр Эльдарович, Кудрявцев Валерий Борисович ; Гасанов Э. Э., Кудрявцев В. Б. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 271. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Internet access. - 978-5-534-08684-3. - URL: https://www.urait.ru/bcode/437023. - ЭБС Юрайт | |
| http://new.znanium.com/go.php?id=1032131 | Пятаева Анна Владимировна. Интеллектуальные системы и технологии: Учебное пособие; ВО - Бакалавриат / Пятаева Анна Владимировна, Раевич Ксения Владиславовна. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. - 144 с. - 9785763838732. - URL: http://new.znanium.com/go.php?id=1032131. - ЭБС Znanium | |
| https://www.urait.ru/bcode/445852 | Станкевич Лев Александрович. Интеллектуальные системы и технологии: Учебник и практикум Для СПО ; Станкевич Л. А. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 397. - (Профессиональное образование). - Internet access. - 978-5-534-11659-5. - URL: https://www.urait.ru/bcode/445852. - ЭБС Юрайт | |

## 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|---|---|
| http://www.kdnuggets.com/ | Data-mining. Международный профессиональный сайт, посвящённый проблематике интеллектуального анализа данных. |
| http://www.machinelearning.ru | MachineLearning.ru. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. URL: http://www.machinelearning.ru |
| http://colab.research.google.com | Лаборатория Google по изучению методов машинного обучения |

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| 1 | Интерпретатор PYTHON.<br>BaseGroupLabs. Технологии анализа данных. URL: http://www.basegroup.ru/ .<br>Инструмент интеллектуального анализа данных DEDUCTOR. Учебная лицензия |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| | Не предусмотрено |

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|---|---|---|
| 1 | Мультимедийная лекционная аудитория | |
| 2 | Компьютерный класс | |

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|---|---|
| Экзамен | Список вопросов к экзамену;<br>Экзаменационные билеты;<br>Задачи;<br>Тесты. |
| Зачет | Список вопросов;<br>Тесты;<br>Задачи. |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|---|---|
| «отлично»<br>«зачтено» | – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо»<br>«зачтено» | – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>– не допускает существенных неточностей;<br>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;<br>– аргументирует научные положения;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– владеет системой специализированных понятий. |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено» | – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;<br>– допускает несущественные ошибки и неточности;<br>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;<br>– слабо аргументирует научные положения;<br>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;<br>– частично владеет системой специализированных понятий. |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | – обучающийся не усвоил значительной части программного материала;<br>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;<br>– испытывает трудности в практическом применении знаний;<br>– не может аргументировать научные положения;<br>– не формулирует выводов и обобщений. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|---|---|---|
| 1. | Понятие, термины и определения интеллектуальных систем и технологий | ОПК-1.В.1 |
| 2. | Направления исследований искусственного интеллекта | УК-2.У.3 |
| 3. | Задачи, решаемые методами искусственного интеллекта | УК-2.У.1 |
| 4. | Особенности моделирования, предметная ориентация, типизация и эффективность методов искусственного интеллекта | УК-2.В.2 |
| 5. | Экспериментальная основа моделирования методами ИИ | ОПК-1.В.1 |
| 6. | Задачи интеллектуального анализа данных | ПК-9.З.3 |
| 7. | Задачи классификации, кластеризации, регрессии и т.д. | ПК-9.У.3 |
| 8. | Методы метрической классификации. | ПК-9.З.3 |
| 9. | Алгоритм k ближайших соседей. | ПК-9.З.3 |
| 10. | Снижения размерности и ранжирования данных. | ПК-9.У.2 |
| 11. | Интерпретация результатов моделирования, метрики в задачах машинного обучения | ПК-1.У.3 |
| 12. | Алгоритм кластеризации k-средних | ПК-9.З.3 |
| 13. | Алгоритмы деревьев решений | ПК-9.З.3 |
| 14. | Критерии расщепления, сокращение дерева или отсечение ветвей | ПК-9.З.3 |
| 15. | Модель перцептрона, функции активации. | ПК-9.З.3 |
| 16. | Модели нейронных сетей | ПК-9.З.3 |
| 17. | Методы извлечения знаний когнитологом | ПК-9.З.3 |
| 18. | Инструментальные средства и языки разработки интеллектуальных систем | ОПК-2.У.1 |
| 19. | Программные библиотеки методов ИИ | ОПК-2.В.1 |
| 20. | Особенности инженерии интеллектуальных информационных систем | ОПК-2.З.1 |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|---|---|---|
| 1. | Понятие, термины и определения интеллектуальных технологий | УК-2.У.1 |
| 2. | Методы машинного обучения, анализа данных | ОПК-1.В.1 |
| 3. | Основы естественно-языковой обработки | ОПК-1.В.1 |
| 4. | Типовые задачи для использования МИИ | УК-2.У.3 |
| 5. | Основные понятия проведения моделирования (эксперимента) МИИ (прецедент, объект, выборка, точность и т.д.) | УК-2.В.2 |
| 6. | Определение классификации, кластеризации, регрессии | ПК-9.У.3 |
| 7. | Проблемная область искусственного интеллекта. | УК-2.В.2 |
| 8. | Представление знаний. Базы данных и базы знаний. | ОПК-2.З.1 |
| 9. | Алгоритмы метрической классификации и оценивания сходства объектов. | ПК-9.З.3 |
| 10. | Метрики в задачах МИИ. | ПК-9.З.3 |
| 11. | Снижения размерности и ранжирования данных. | ПК-9.У.2 |
| 12. | Методы «деревья решений». | ПК-9.З.3 |
| 13. | Искусственные нейронные сети и технологии | ПК-9.З.3 |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|---|---|
| | Учебным планом не предусмотрено |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|---|---|---|
| 1. | Определение интеллектуальной системы | ОПК-1.В.1 |
| 2. | Направления исследований искусственного интеллекта | УК-2.У.3 |
| 3. | Методы основаны на алгоритмах метрической классификации | ПК-9.З.3 |
| 4. | Методы обнаружения закономерностей, основанные на древовидных алгоритмах поиска | ПК-9.З.3 |
| 5. | Фрагмент математического аппарата, относящийся к искусственным нейронным сетям | ПК-9.З.3 |
| 6. | Фрагмент записи относится к методу К-ближайших соседей | ПК-9.З.3 |
| 7. | Формула расчёта метрики <название> | ПК-1.У.3 |
| 8. | Определение кластеризации, классификации, регрессии | ПК-9.У.3 |
| 9. | Методы очистки данных | ПК-9.У.2 |
| 10. | Что такое бустинг, беггинг | УК-2.У.3 |
| 11. | Теорема Байеса | УК-2.В.2 |
| 12. | Виды функций активации | УК-2.В.2 |
| 13. | Терминология направлений ИИ | УК-2.У.1 |
| 14. | Методы извлечения знаний когнитологом | УК-2.У.1 |
| 15. | Составные части экспертной системы | УК-2.В.2 |
| 16. | Виды программных средств для решения задач ИИ | ОПК-2.З.1 |
| 17. | Функционал пакетов интеллектуального анализа данных | ОПК-2.У.1 |
| 18. | Библиотека по работе с машинным обучением | ОПК-2.В.1 |
| 19. | Свойства методов ИИ для их применения в анализе больших данных | ПК-1.У.3 |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|---|---|
| 1. | Описание предметной области, подготовка эксперимента применения МИИ |
| 2. | Линейная регрессия |
| 3. | Деревья решений |
| 4. | Искусственные нейронные сети |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

– изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;

– обобщение изложенного материала;

– ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

– приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

– закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

– получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание на лабораторную работу формируется индивидуально для каждого студента. В основе проведения лабораторных работ положена концепция развития самостоятельности, творчества, креативности, ответственности за полученные результаты и решения. Каждая лабораторная работа представляется к защите как реальная индивидуально выполненная задача(и). Принимается и оценивается преподавателем в первую очередь с позиции прагматики, практики применения и персональной ответственности за проделанную работу и представленные результаты.

Обязательными мероприятиями являются: установка указанного программного обеспечения, знакомство со справочными и методическими материалами. Лабораторная работа выполняется на компьютерах в аудиториях кафедры или на личном оборудовании (ноутбуки, компьютеры, планшеты и т.д.).

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о выполнении лабораторной работы должен включать следующие позиции: постановку задачи, описание исследуемой предметной области, пошаговое описание технологии выполнения с необходимыми комментариями к разработанным объектам конфигурации, результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Содержание и оформление работы следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТов. Действующая система стандартов ГУАП находятся на https://guap.ru/standart/doc; https://guap.ru/standart/norm_doc

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий

уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

– методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в виде проведения защиты лабораторных работ и тематического опроса по представленным материалам и результатам практики. Лабораторная работа оценивается зачёт/незачёт.

Система оценок при проведении текущего контроля осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |