**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Самарский государственный технический университет»**
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.В.02.01 «Системы искусственного интеллекта»

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) |
| **Направленность (профиль)** | Иностранный язык и экономика |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Очная |
| **Год начала подготовки** | 2022 |
| **Институт / факультет** | Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Педагогика, межкультурная коммуникация и русский как иностранный" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Информационно-измерительная техника" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 108 / 3 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Зачет с оценкой |

Самара 2022

**Б1.В.02.01 «Системы искусственного интеллекта»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1004 от 13.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

| | |
|---|---|
| Старший педагог дополнительного образования | Е.С Теплов |
| (должность, степень, ученое звание) | (ФИО) |

| | |
|---|---|
| Заведующий кафедрой | Е.Е. Ярославкина, кандидат технических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |

СОГЛАСОВАНО:

| | |
|---|---|
| Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии) | П.Г Лабзина, кандидат педагогических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |
| Руководитель образовательной программы | Ю.В. Лопухова, доктор педагогических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |
| Заведующий выпускающей кафедрой | Ю.В. Лопухова, доктор педагогических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ..... 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы ..... 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... 4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий ..... 5
4.1 Содержание лекционных занятий ..... 5
4.2 Содержание лабораторных занятий ..... 6
4.3 Содержание практических занятий ..... 7
4.4. Содержание самостоятельной работы ..... 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) ..... 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения ..... 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем ..... 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) ..... 12
9. Методические материалы ..... 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) ..... 14

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Универсальные компетенции | | | |
| Разработка и реализация проектов | 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-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение | Уметь разбивать конечную цель на промежуточные последовательные задачи с последующим указанием возможных методов решения каждой из них |
| | | УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения | Владеть навыками сравнения результатов работы различных алгоритмов классификации |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **блок элективных дисциплин вариативной части**

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|---|---|---|---|
| УК-2 | Правоведение; Учебная практика: проектная практика | Учебная практика: проектная практика | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Учебная практика: проектная практика; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика |

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

| Вид учебной работы | Всего часов / часов в электронной форме | 3 семестр часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|
| **Аудиторная контактная работа (всего),** в том числе: | 48 | 48 |
| Лекции | 16 | 16 |
| Практические занятия | 32 | 32 |
| **Внеаудиторная контактная работа, КСР** | 3 | 3 |
| **Самостоятельная работа (всего),** в том числе: | 57 | 57 |
| подготовка к зачету | 10 | 10 |
| подготовка к лекциям | 12 | 12 |
| подготовка к практическим занятиям | 35 | 35 |
| **Итого: час** | 108 | 108 |
| **Итого: з.е.** | 3 | 3 |

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

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |
| 1 | Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ) | 2 | 0 | 0 | 8 | 10 |
| 2 | Базы знаний. Системы, основанные на знаниях | 4 | 0 | 0 | 8 | 12 |
| 3 | Основные положения нечеткой логики | 4 | 0 | 8 | 15 | 27 |
| 4 | Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация. | 2 | 0 | 12 | 11 | 25 |
| 5 | Нейронные сети. Глубокие нейронные сети | 4 | 0 | 12 | 15 | 31 |
| | **КСР** | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | **Итого** | 16 | 0 | 32 | 57 | 108 |

### 4.1 Содержание лекционных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лекции | Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ) | Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ) | Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. Нейробионический подход. | 2 |
| 2 | Базы знаний. Системы, основанные на знаниях | Системы, основанные на знаниях Основные понятия | Извлечение знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Представление знаний. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. 4) Стандарт для решения задач анализа данных. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы) | 2 |
| 3 | Базы знаний. Системы, основанные на знаниях | Логика предикатов. Программные комплексы решения интеллектуальных задач | Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предикатов. Технологии манипулирования знаниями СИИ. Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. | 2 |
| 4 | Основные положения нечеткой логики | Основные положения нечеткой логики | Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики. Программные комплексы. | 2 |
| 5 | Основные положения нечеткой логики | Основные положения нечеткой логики | Основы программирования для задач анализа данных. Изучение отдельных направлений анализа данных. | 2 |
| 6 | Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация. | Машинное обучение. классификация и кластеризация. | Задача классификации. Линейная регрессия. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации. | 2 |
| 7 | Нейронные сети. Глубокие нейронные сети | Нейронные сети. Глубокие нейронные сети | Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализ табличных данных) | 2 |
| 8 | Нейронные сети. Глубокие нейронные сети | Нейронные сети. Глубокие нейронные сети | Задачи работы с последовательным данным, обработка естественного языка. Рекомендательные системы. Определение важности признаков и снижение размерности | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **16** |
| | | | **Итого:** | **16** |

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

## 4.3 Содержание практических занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема практического занятия | Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | |
| 1 | Основные положения нечеткой логики | Нечеткая логика. | Операции, реализация. Фаззификация и дефаззификация описание и примеры | 2 |
| 2 | Основные положения нечеткой логики | Нечеткая логика. | Операции, реализация. Фаззификация и дефаззификация описание и примеры | 2 |
| 3 | Основные положения нечеткой логики | Работа с алгоритмами нечеткой логики | Реализация алгоритмов Мамдами Суджено. Реализация алгоритмов Цукамото и Ларсена. | 2 |
| 4 | Основные положения нечеткой логики | Работа с алгоритмами нечеткой логики | Реализация алгоритмов Мамдами Суджено. Реализация алгоритмов Цукамото и Ларсена. Проведение тестирования (1 контрольная точка) | 2 |
| 5 | Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация. | Регрессия | Построение линейной и Полиноминальной регрессий. | 2 |
| 6 | Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация. | Регрессия | Построение линейной и Полиноминальной регрессий. Выполнение индивидуального задания (2 контрольная точка) | 2 |
| 7 | Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация. | Классификация | Метод k-ближайших соседей (K-Nearest Neighbors); Метод опорных векторов (Support Vector Machines); Классификатор дерева решений (Decision Tree Classifier) / Случайный лес (Random Forests); | 2 |
| 8 | Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация. | Классификация | Наивный байесовский метод (Naive Bayes); Линейный дискриминантный анализ (Linear Discriminant Analysis); Логистическая регрессия (Logistic Regression); | 2 |
| 9 | Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация. | Кластеризация | Алгоритм K-средних (k-means) | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 | Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация. | Кластеризация | Алгоритм K-средних (k-means) Тестирование (3 контрольная точка) | 2 |
| 11 | Нейронные сети. Глубокие нейронные сети | Глубокие нейронные сети | Построение нейронных сетей на табличных данных. | 2 |
| 12 | Нейронные сети. Глубокие нейронные сети | Глубокие нейронные сети | Построение нейронных сетей на табличных данных. | 2 |
| 13 | Нейронные сети. Глубокие нейронные сети | Глубокие нейронные сети | Задачи работы с последовательным данным, обработка естественного языка. | 2 |
| 14 | Нейронные сети. Глубокие нейронные сети | Глубокие нейронные сети | Задачи работы с последовательным данным, обработка естественного языка. | 2 |
| 15 | Нейронные сети. Глубокие нейронные сети | Сверточные нейронные сети | Построение сверточных нейронных сетей, распознавание образов. | 2 |
| 16 | Нейронные сети. Глубокие нейронные сети | Сверточные нейронные сети | Построение сверточных нейронных сетей, распознавание образов. Выполнение индивидуального задания (4 контрольная точка) | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **32** |
| | | | **Итого:** | **32** |

## 4.4. Содержание самостоятельной работы

| **Наименование раздела** | **Вид самостоятельной работы** | **Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов** |
|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | |
| Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ) | подготовка к лекциям | Введение в системы искусственного интеллекта. Понятие об искусственном интеллекте. Нейрокибернетика. Кибернетика «черного ящика» и искусственный интеллект. Искусственный интеллект в России. Функциональная структура системы искусственного интеллекта. Основные области применения систем ИИ | 6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ) | подготовка к зачету | Введение в системы искусственного интеллекта. Понятие об искусственном интеллекте. Нейрокибернетика. Кибернетика «черного ящика» и искусственный интеллект. Искусственный интеллект в России. Функциональная структура системы искусственного интеллекта. Основные области применения систем ИИ | 2 |
| Базы знаний. Системы, основанные на знаниях | подготовка к лекциям | Данные и знания. Представление знаний в интеллектуальных системах. Основные определения. Модели представления знаний. Экспертные системы. Представление знаний в экспертных системах | 6 |
| Базы знаний. Системы, основанные на знаниях | подготовка к зачету | Данные и знания. Представление знаний в интеллектуальных системах. Основные определения. Модели представления знаний. Экспертные системы. Представление знаний в экспертных системах | 2 |
| Основные положения нечеткой логики | подготовка к практическим занятиям | Математические основы. Нечеткая алгебра и нечеткие множества. Логические операции над нечеткими множествами. Нечеткая и лингвистические переменные. Формы представления функции принадлежности и нечеткий вывод. Алгоритмы нечеткого вывода. | 13 |
| Основные положения нечеткой логики | подготовка к зачету | Математические основы. Нечеткая алгебра и нечеткие множества. Логические операции над нечеткими множествами. Нечеткая и лингвистические переменные. Формы представления функции принадлежности и нечеткий вывод. Алгоритмы нечеткого вывода. | 2 |
| Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация. | подготовка к практическим занятиям | парадигмы обучения нейросетей: «с учителем», «без учителя» (самообучение) и смешанная. Обучение с учителем : Классификация , Регрессия, Ранжирование. Обучение без учителя : Кластеризация, Уменьшение размерности. Обучение с частичным привлечением учителя. | 9 |
| Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация. | подготовка к зачету | парадигмы обучения нейросетей: «с учителем», «без учителя» (самообучение) и смешанная. Обучение с учителем : Классификация , Регрессия, Ранжирование. Обучение без учителя : Кластеризация, Уменьшение размерности. Обучение с частичным привлечением учителя. | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нейронные сети. Глубокие нейронные сети | подготовка к практическим занятиям | Искусственная модель нейрона. Применение нейронных сетей. Распространение сигналов по нейронной сети. Обучение нейросети. Библиотеки для создания нейронных сетей на Python | 13 |
| Нейронные сети. Глубокие нейронные сети | подготовка к зачету | Искусственная модель нейрона. Применение нейронных сетей. Распространение сигналов по нейронной сети. Обучение нейросети. Библиотеки для создания нейронных сетей на Python | 2 |
| | | **Итого за семестр:** | **57** |
| | | **Итого:** | **57** |

## 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| **№ п/п** | **Библиографическое описание** | **Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---|---|---|
| Основная литература | | |
| 1 | Python и анализ данных; Профобразование, 2019. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/88752.html | Электронный ресурс |
| 2 | Болотова, Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях : учеб. / Л. С. Болотова.- М., Финансы и статистика, 2012.- 663 с. | Электронный ресурс |
| 3 | Тюгашев, А.А. Компьютерные средства искусственного интеллекта : учебное пособие / А. А. Тюгашев; Самарский государственный технический университет, Институт автоматики и информационных технологий, Вычислительная техника.- Самара, 2020.- 270 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|4434 | Электронный ресурс |
| 4 | Яхъяева, Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети : Учеб.пособие / Г. Э. Яхъяева .- 2-е изд.,испр..- М., Интернет-Ун-т Информ.Технологий, 2008М., БИНОМ.Лаб.знаний.- 315 с. | Электронный ресурс |
| Дополнительная литература | | |
| 5 | Алгоритмизация и программирование. Язык Python; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|iprbooks\|\|102400 | Электронный ресурс |
| 6 | Объектно ориентированное программирование на языке Python; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|iprbooks\|\|117194 | Электронный ресурс |
| 7 | Сузи, Р.А. Язык программирования PYTHON : учеб.пособие / Р. А. Сузи.- М., Интернет-Ун-т Информ.Технологий, 2006М., БИНОМ.Лаб.знаний.- 326 с. | Электронный ресурс |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|---|---|---|---|
| 1 | Adobe Reader | Adobe Systems Incorporated (Зарубежный) | Лицензионное |
| 2 | Excel | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |
| 3 | Google Chrome (интернет-браузер) | Google Inc (Зарубежный) | Свободно распространяемое |
| 4 | Microsoft Office 2007 Open License Academic | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |
| 5 | Microsoft Windows Professional операционная систем | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |
| 6 | Python | Python Software Foundation (Зарубежный) | Свободно распространяемое |
| 7 | Антивирус Kaspersky Endpoint Security | Kaspersky lab. (Отечественный) | Лицензионное |
| 8 | Антиплагиат.ВУЗ | АО «Антиплагиат» (Отечественный) | Лицензионное |
| 9 | Архиватор 7-Zip | 7-zip.org (Зарубежный) | Свободно распространяемое |
| 10 | Пакет офисных программ LibreOffice в составе: Writter | The Document Foundation (Зарубежный) | Лицензионное |

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|---|---|---|---|
| 1 | Scopus - база данных рефератов и цитирования | http://www.scopus.com/ | Зарубежные базы данных ограниченного доступа |
| 2 | eLIBRARY.ru | http://www.eLIBRARY.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 3 | ВИНИТИ | http://www2.viniti.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | Электронная библиотека изданий СамГТУ | http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 5 | Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |

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

**Лекционные занятия**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью (столы, стулья для обучающихся и преподавателя), доской и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор,экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации)

**Практические занятия**

Аудитории, оснащенные следующим оборудованием: персональные компьютеры, подключенные к локальной компьютерной сети СамГТУ, имеющей высокоскоростной доступ к глобальной сети Интернет.

Аудитория 402

**Самостоятельная работа**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41 Главный корпус библиотеки, ауд.0209АСА СамГТУ);
- компьютерные классы(ауд. 208, 210 корпус № 8).

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание,

анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

## Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;

- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02.01 «Системы искусственного интеллекта»

**Фонд оценочных средств**
**по дисциплине**
**Б1.В.02.01 «Системы искусственного интеллекта»**

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) |
| **Направленность (профиль)** | Иностранный язык и экономика |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Очная |
| **Год начала подготовки** | 2022 |
| **Институт / факультет** | Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Педагогика, межкультурная коммуникация и русский как иностранный" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Информационно-измерительная техника" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 108 / 3 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Зачет с оценкой |

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Универсальные компетенции | | | |
| Разработка и реализация проектов | 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-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение | Уметь разбивать конечную цель на промежуточные последовательные задачи с последующим указанием возможных методов решения каждой из них |
| | | УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения | Владеть навыками сравнения результатов работы различных алгоритмов классификации |

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|---|---|---|---|---|
| **Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)** | | | | |
| УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение | **Уметь** разбивать конечную цель на промежуточные последовательные задачи с последующим указанием возможных методов решения каждой из них | Опрос | Да | Нет |
| | | Вопросы к зачету | Нет | Да |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения | **Владеть** навыками сравнения результатов работы различных алгоритмов классификации | Вопросы к зачету | Нет | Да |
| | | Индивидуальное задание | Да | Нет |
| **Базы знаний. Системы, основанные на знаниях** | | | | |
| УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение | **Уметь** разбивать конечную цель на промежуточные последовательные задачи с последующим указанием возможных методов решения каждой из них | Опрос | Да | Нет |
| | | Вопросы к зачету | Нет | Да |
| УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения | **Владеть** навыками сравнения результатов работы различных алгоритмов классификации | Индивидуальное задание | Да | Нет |
| | | Вопросы к зачету | Нет | Да |
| **Основные положения нечеткой логики** | | | | |
| УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение | **Уметь** разбивать конечную цель на промежуточные последовательные задачи с последующим указанием возможных методов решения каждой из них | Опрос | Да | Нет |
| | | Вопросы к зачету | Нет | Да |
| УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения | **Владеть** навыками сравнения результатов работы различных алгоритмов классификации | Вопросы к зачету | Нет | Да |
| | | Индивидуальное задание | Да | Нет |
| **Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение | **Уметь** разбивать конечную цель на промежуточные последовательные задачи с последующим указанием возможных методов решения каждой из них | Вопросы к зачету | Нет | Да |
| | | Индивидуальное задание | Да | Нет |
| | | Опрос | Да | Нет |
| УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения | **Владеть** навыками сравнения результатов работы различных алгоритмов классификации | Вопросы к зачету | Нет | Да |
| | | Индивидуальное задание | Да | Нет |
| **Нейронные сети. Глубокие нейронные сети** | | | | |
| УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение | **Уметь** разбивать конечную цель на промежуточные последовательные задачи с последующим указанием возможных методов решения каждой из них | Опрос | Да | Нет |
| | | Индивидуальное задание | Да | Нет |
| | | Вопросы к зачету | Нет | Нет |
| УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения | **Владеть** навыками сравнения результатов работы различных алгоритмов классификации | Индивидуальное задание | Да | Нет |
| | | Вопросы к зачету | Нет | Да |

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.**

### 2.1. Формы текущего контроля успеваемости

#### Пример индивидуального задания

Отчет по индивидуальному заданию принимается в виде распечатки PDF файла полученного по средствам экспорта листинга и результатов вывода из jupyter notebooks с указанием ФИО и номера варианта задания в заголовке.

**Раздел 4. Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.**

Построение линейной регрессии между заданными параметрами X и Y для заданного класса в наборе Ирисы Фишера по вариантам. Оформление графика полученной регрессии.

| Класс | Параметр X | Параметр Y |
|---|---|---|
| setosa | sepal_length | sepal_width |
| setosa | sepal_length | petal_length |
| setosa | sepal_length | petal_width |
| setosa | sepal_width | petal_length |
| setosa | sepal_width | petal_width |
| setosa | petal_length | petal_width |
| versicolor | sepal_length | sepal_width |
| versicolor | sepal_length | petal_length |
| versicolor | sepal_length | petal_width |
| versicolor | sepal_width | petal_length |
| versicolor | sepal_width | petal_width |
| versicolor | petal_length | petal_width |
| virginica | sepal_length | sepal_width |
| virginica | sepal_length | petal_length |
| virginica | sepal_length | petal_width |
| virginica | sepal_width | petal_length |
| virginica | sepal_width | petal_width |
| virginica | petal_length | petal_width |
| setosa | sepal_length | sepal_width |
| setosa | sepal_length | petal_length |
| setosa | sepal_length | petal_width |
| setosa | sepal_width | petal_length |
| setosa | sepal_width | petal_width |

#### Тестирование

**Типовой вариант. Верный ответ выделен курсивом.**

1. Что является входом искусственного нейрона?

*1) множество сигналов*

2) единственный сигнал

3) весовые значения

4) значения активационной функции

2. Что такое множество весовых значений нейрона?

*1) множество значений, характеризующих "силу" соединений данного нейрона с нейронами предыдущего слоя*

2) множество значений, характеризующих "силу" соединений данного нейрона с нейронами последующего слоя

3) множество значений, характеризующих вычислительную "силу" нейрона

3. Активационной функцией называется:

*1) функция, вычисляющая выходной сигнал нейрона*

2) функция, суммирующая входные сигналы нейрона

3) функция, корректирующая весовые значения

4) функция, распределяющая входные сигналы по нейронам

4. Сетью без обратных связей называется сеть,

1) все слои которой соединены иерархически

*2) у которой нет синаптических связей, идущих от выхода некоторого нейрона к входам этого же нейрона или нейрона из предыдущего слоя*

3) у которой есть синаптические связи

5. Слоем нейронной сети называется множество нейронов,

*1) не имеющих между собой синаптических связей*

*2) принимающих входные сигналы с одних тех же узлов*

*3) выдающих выходные сигналы на одни и те же узлы*

6. Какие сети характеризуются отсутствием памяти?

1) однослойные

2) многослойные

*3) без обратных связей*

4) с обратными связями

7. Обучением называют:

1) процедуру вычисления пороговых значений для функций активации

2) процедуру подстройки сигналов нейронов

*3) процедуру подстройки весовых значений*

8. Сети прямого распространения - это:

1) сети, имеющие много слоев

*3) сети, у которых нет памяти*

4) сети, у которых есть память

9. При каком алгоритме обучения обучающее множество состоит только из входных векторов?

1) обучение с учителем

*2) обучение без учителя*

10. При каком алгоритме обучения обучающее множество состоит как из входных, так и из выходных векторов?

*1) "обучение с учителем"*

2) "обучение без учителя"

11. Как происходит обучение нейронной сети?

1) эксперты настраивают нейронную сеть

2) сеть запускается на обучающем множестве, и незадействованные нейроны выкидываются

*3) сеть запускается на обучающем множестве, и подстраиваются весовые значения*

4) сеть запускается на обучающем множестве, и добавляются или убираются соединения между нейронами

12. Синапсами называются:

*1) точки соединения нейронов, через которые передаются нейронные сигналы*

2) "усики" нейронов, по которым проходят электрохимические сигналы

3) тело нейрона, в котором происходит обработка электрохимического сигнала

## 2.2. Формы промежуточной аттестации

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Классификация методом деревьев решений. Примеры практических задач.
2. Кластеризация. Метод K-средних.
3. Байесовский подход в задачах классификации. Классификация текстов и фильтрация спама.
4. Меры и методы оценки качества результатов в разработке данных и машинном обучении (ROC-AUC диаграммы ).
5. Что такое скользящее среднее?
6. Что такое F-score и зачем его используют?
7. Mean/median/mode — что это?
8. Виды метрик машинного обучения для классификации?
9. Что такое ошибки 1 и 2 рода, привести пример.
10. Дайте определение несбалансированному набору данных.
11. Что такое нормализация данных?
12. В чем разница между "обучающим набором" и "тестовым набором" в модели машинного обучения?
13. Что такое логистическая регрессия?
14. Что такое полнота (recall) и точность (precision)?
15. Что такое ансамбли, и чем они полезны?
16. Что такое PCA, и чем он может помочь?

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Максимальное количество баллов за семестр – 100. При проведении зачета могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «зачтено» может быть выставлена студенту, если он набрал 85 и более баллов.

***Общее количество баллов за семестр, максимум***

*Таблица 4*

| Вид работы | | Максимальное количество баллов | Вес, % |
|---|---|---|---|
| 1. | Тестирование | 25 баллов | 20 |
| 2. | Выполнение индивидуального задания | 25 баллов | 30 |
| 3. | Тестирование | 25 баллов | 20 |
| 4. | Выполнение индивидуального задания | 25 баллов | 30 |
| **ИТОГО** | | **100** | **100** |

***Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации***

Оценка «зачтено» во время ответа на зачете выставляется студенту, который

- демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- правильно, аргументировано отвечает на все вопросы, с приведением примеров;
- правильно и грамотно строит свою речь;
- верно выполнил индивидуальные задания.

Оценка «не зачтено» во время ответа на зачете выставляется студенту, который

- не справился с 50% вопросов билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки;
- не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем;
- не выполнили или выполнил с индивидуальные задания.