

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 14.02.2024 15:55:15

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта»

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины является знакомство с основными классами алгоритмов и применяемых в них структурах данных, используемых при создании прикладного и системного программного обеспечения для решения задач в области искусственного интеллекта.

2. Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины следующие:

- знакомство с оценкой сложности и времени выполнения алгоритмов;
- знакомство с приемами построения и комбинирования алгоритмов;
- знакомство с базовыми структурами данных;
- знакомство с алгоритмами на графах;
- знакомство с алгоритмами обработки матриц;
- знакомство с решением комбинаторных задач;
- знакомство с жадными алгоритмами;
- знакомство с алгоритмами из теории чисел;
- знакомство с вычислительной геометрией;
- знакомство со стохастической оптимизацией.

3. Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей;

ПК-1.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области;

ПК-2.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта;

ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области;

ПК-5.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов;

ПК-9.1 Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объяснимой модели интеллектуальной системы;

ПК-9.2 Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объясняющего интерфейса интеллектуальной системы;

ПК-9.3 Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта.

4. Разделы дисциплины

1. Сложность и построение алгоритмов.
2. Структуры данных.
3. Алгоритмы на графах.
4. Алгоритмы обработки матриц.
5. Комбинаторика.
6. Динамическое программирование и жадные алгоритмы.
7. Алгоритмы из теории чисел, комплексных числа и кватернионы.
8. Рекуррентные алгоритмы.
9. Вычислительная геометрия.
10. Стохастическая оптимизация.
11. Алгоритмы и структуры данных в задачах искусственного интеллекта.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

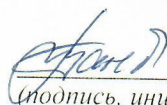
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета

фундаментальной и прикладной
информатики.

(наименование ф-та полностью)



М.О. Таныгин

(подпись, инициалы, фамилия)

« 18 » 02 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника,

(цифр с наименованием направления подготовки (специальности))

программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект»,

направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем
искусственного интеллекта»

(наименование направленности (профиля) или специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от 27.12.2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта» на заседании кафедры вычислительной техники 18.02.2022 г. протокол № 9.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Чернецкая И.Е.

Разработчик программы

к.т.н., доцент _____ Ватутин Э.И.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 1 «31» 08 2023 г.

Зав. кафедрой _____ И.Е. Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ «_____» _____ 20__ г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № _____ «_____» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ И.Е. Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ «_____» _____ 20__ г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № _____ «_____» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ И.Е. Чернецкая

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью дисциплины является знакомство с основными классами алгоритмов и применяемых в них структурах данных, используемых при создании прикладного и системного программного обеспечения для решения задач в области искусственного интеллекта.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины следующие:

- знакомство с оценкой сложности и времени выполнения алгоритмов;
- знакомство с приемами построения и комбинирования алгоритмов;
- знакомство с базовыми структурами данных;
- знакомство с алгоритмами на графах;
- знакомство с алгоритмами обработки матриц;
- знакомство с решением комбинаторных задач;
- знакомство с жадными алгоритмами;
- знакомство с алгоритмами из теории чисел;
- знакомство с вычислительной геометрией;
- знакомство со стохастической оптимизацией.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-1	Способен исследовать и разрабатывать архитектуру систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	<p>ПК-1.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p> <p>ПК-1.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p>	<p>Знать: методы исследования и разработки архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p> <p>Уметь: осуществлять исследование и разработку архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p> <p>Иметь опыт деятельности по исследованию и разработке архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p>
ПК-2	Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	<p>Знать: методы выбора, разработки и экспериментальной проверки работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p> <p>Уметь: осуществлять выбор, разработку и экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p> <p>Иметь опыт деятельности по выбору, разработке и экспериментальной проверке работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-3	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Знать: методы разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач Уметь: осуществлять разработку и применение методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач Иметь опыт деятельности по руководству разработкой и применением методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач
ПК-5	Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-5.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	Знать: методы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов Уметь: осуществлять руководство проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов Иметь опыт деятельности по руководству проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-9	Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем	ПК-9.1 Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объяснимой модели интеллектуальной системы ПК-9.2 Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объясняющего интерфейса интеллектуальной системы ПК-9.3 Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта	Знать: методы искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем Уметь: создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем Иметь опыт деятельности по созданию и применению методов объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина К.М.01.05 «Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта» входит в обязательную часть, формируемую участниками образова-

тельных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника, направленность», программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта». Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	32,1
в том числе:	
лекции	16
лабораторные занятия	16
практические занятия	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	75,9
Контроль (подготовка к зачету)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего КоРа)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

4.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1.	Сложность и построение алгоритмов	Оценка сложности алгоритмов. Построение алгоритмов на примере алгоритмов сортировки
2.	Структуры данных	Основные структуры данных. Массивы, списки, стеки, очереди, ассоциативные массивы (хэш-таблицы). Графы, деревья, префиксные деревья, деревья Фенвика. Изучение алгоритмов сортировок и базовых структур данных
3.	Алгоритмы на графах	Алгоритмы на графах

4.	Алгоритмы обработки матриц	Базовые матричные операции. Перемножение матриц. Алгоритм Штрассена. Буферизованное и блочное умножение, оптимизация использования кэш-памяти, распараллеливание. Разложение матриц. Решение СЛАУ. Алгоритмы матричных операций
5.	Комбинаторика	Алгоритмы решения задач комбинаторики
6.	Динамическое программирование и жадные алгоритмы	Динамическое программирование. Жадные алгоритмы
7.	Алгоритмы из теории чисел, комплексных числа и кватернионы	Алгоритмы из теории чисел, комплексных числа и кватернионы. Изучение теоретико-числовых алгоритмов на примере расширенного алгоритма Евклида и алгоритма Миллера-Рабина
8.	Рекуррентные алгоритмы	Числа Фибоначчи, золотое сечение, ханойские башни
9.	Вычислительная геометрия	Вычислительная геометрия. Диаграммы Вороного. Изучение алгоритмов вычислительной геометрии
10.	Стохастическая оптимизация	Алгоритмы стохастической оптимизации
11.	Алгоритмы и структуры данных в задачах искусственного интеллекта	Алгоритмы и структуры данных в задачах искусственного интеллекта

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (темы) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№, лаб.	№, пр.,			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сложность и построение алгоритмов	1	0	0	У-1, У-2, У-3, МУ-1	С, 30	ПК-1
2	Структуры данных	2	4	0	У-1, У-2, У-3, МУ-1	С, 30	ПК-2
3	Алгоритмы на графах	1	4	0	У-1, У-2, У-3, МУ-1	С, 30	ПК-3
4	Алгоритмы обработки матриц	2	4	0	У-1, У-2, У-3, МУ-1	С, 30	ПК-5
5	Комбинаторика	1	4	0	У-1, У-2, У-3, МУ-1	С, 30	ПК-9
6	Динамическое программирование и жадные алгоритмы	2	0	0	У-1, У-2, У-3, МУ-1	С, 30	ПК-1
7	Алгоритмы из теории чисел, комплексных числа и кватернионы	1	0	0	У-1, У-2, У-3, МУ-1	С, 30	ПК-2
8	Рекуррентные алгоритмы	2	0	0	У-1, У-2, У-3, МУ-1	С, 30	ПК-3
9	Вычислительная геометрия	1	0	0	У-1, У-2, У-3, МУ-1	С, 30	ПК-5
10	Стохастическая оптимизация	2	0	0	У-1, У-2, У-3, МУ-1	С, 30	ПК-9
11	Алгоритмы и структуры данных в задачах искусственного интеллекта	1	0	0	У-1, У-2, У-3, МУ-1	С, 30	ПК-1
Итого		16	16	0			

У-і – учебная литература; МУ-і – методические указания; С – собеседование;

ЗЛ – защита лабораторной работы в виде собеседования; ЗО – защита отчета

4.2 Лабораторные занятия и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные занятия

4.2.1 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта	16
Итого:		16

4.2.2 Практические занятия

Не предусмотрено

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта	2-18 недель	75,9
Итого:			75,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств, методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов, вопросов к экзамену, методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических / лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы бакалавриата (специалитета). Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся в профильных организациях и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в реальных производственных условиях (в профильных организациях) и (или) модельных условиях (оборудованных (полностью или частично) в подразделениях университета).

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПК-1 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	Основы системной инженерии	Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта, Аппаратно-программное обеспечение инфраструктуры систем искусственного интеллекта	Отказоустойчивые и масштабируемые вычислительные системы, Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем, Системное администрирование и
	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		DevOps, Методы и средства защиты облачной и сетевой инфраструктуры, Создание веб-интерфейсов и

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
			кросс-платформенных приложений, Производственная преддипломная практика
ПК-2 Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	Основы системной инженерии, Инфокоммуникационные системы искусственного интеллекта	Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта, Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	Производственная преддипломная практика, Тестирование и оценка качества систем искусственного интеллекта
ПК-3 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач		Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта	Производственная преддипломная практика, Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем, Системное администрирование и DevOps, Создание веб-интерфейсов и кросс-платформенных приложений, Построение центров обработки данных
	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		
ПК-5 Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов		Облачные вычислительные системы, Аппаратно-программное обеспечение инфраструктуры систем искусственного интеллекта, Машинное обучение и нейросетевые модели, Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта, Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	Системы искусственного интеллекта, Управление проектами разработки систем искусственного интеллекта
	Междисциплинарный курсовой проект, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		
ПК-9 Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем	Системы обработки больших данных	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика, Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта	
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		

*Этапы для РПД всех форм обучения определяются по учебному плану очной формы обучения следующим образом:

Этап	Учебный план очной формы обучения/ семестр изучения дисциплины		
	Бакалавриат	Специалитет	Магистратура
<i>Начальный</i>	1-3 семестры	1-3 семестры	1 семестр
<i>Основной</i>	4-6 семестры	4-6 семестры	2 семестр
<i>Завершающий</i>	7-8 семестры	7-10 семестры	3-4 семестр

** Если при заполнении таблицы обнаруживается, что *один или два* этапа не обеспечены дисциплинами, практиками, НИР, необходимо:

- при наличии дисциплин, изучающихся в разных семестрах, – распределить их по этапам в зависимости от № семестра изучения (начальный этап соответствует более раннему семестру, основной и завершающий – более поздним семестрам);

- при наличии дисциплин, изучающихся в одном семестре, – все дисциплины указать для всех этапов.

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-1 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	<p>ПК-1.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p> <p>ПК-1.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p>	<p>Знать: методы исследования и разработки архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта на пороговом уровне</p> <p>Уметь: осуществлять исследование и разработку архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта на пороговом уровне</p> <p>Иметь опыт деятельности по исследованию и разработке архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта на пороговом уровне</p>	<p>Знать: методы исследования и разработки архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта на продвинутом уровне</p> <p>Уметь: осуществлять исследование и разработку архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта на продвинутом уровне</p> <p>Иметь опыт деятельности по исследованию и разработке архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта на продвинутом уровне</p>	<p>Знать: методы исследования и разработки архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта на высоком уровне</p> <p>Уметь: осуществлять исследование и разработку архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта на высоком уровне</p> <p>Иметь опыт деятельности по исследованию и разработке архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта на высоком уровне</p>

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-2 Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	<p>Знать: методы выбора, разработки и экспериментальной проверки работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования на пороговом уровне</p> <p>Уметь: осуществлять выбор, разработку и экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования на пороговом уровне</p> <p>Иметь опыт деятельности по выбору, разработке и экспериментальной проверке работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования на пороговом уровне</p>	<p>Знать: методы выбора, разработки и экспериментальной проверки работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования на продвинутом уровне</p> <p>Уметь: осуществлять выбор, разработку и экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования на продвинутом уровне</p> <p>Иметь опыт деятельности по выбору, разработке и экспериментальной проверке работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования на продвинутом уровне</p>	<p>Знать: методы выбора, разработки и экспериментальной проверки работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования на высоком уровне</p> <p>Уметь: осуществлять выбор, разработку и экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования на высоком уровне</p> <p>Иметь опыт деятельности по выбору, разработке и экспериментальной проверке работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования на высоком уровне</p>

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-3 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<p>Знать: методы разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач на пороговом уровне</p> <p>Уметь: осуществлять разработку и применение методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач на пороговом уровне</p> <p>Иметь опыт деятельности по руководству разработкой и применением методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач на пороговом уровне</p>	<p>Знать: методы разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач на продвинутом уровне</p> <p>Уметь: осуществлять разработку и применение методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач на продвинутом уровне</p> <p>Иметь опыт деятельности по руководству разработкой и применением методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач на продвинутом уровне</p>	<p>Знать: методы разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач на высоком уровне</p> <p>Уметь: осуществлять разработку и применение методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач на высоком уровне</p> <p>Иметь опыт деятельности по руководству разработкой и применением методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач на высоком уровне</p>
ПК-5 Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-5.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	<p>Знать: методы руководства проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов на пороговом уровне</p> <p>Уметь: осуществлять руководство проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов на пороговом уровне</p> <p>Иметь опыт деятельности по руководству проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов на пороговом уровне</p>	<p>Знать: методы руководства проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов на продвинутом уровне</p> <p>Уметь: осуществлять руководство проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов на продвинутом уровне</p> <p>Иметь опыт деятельности по руководству проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов на продвинутом уровне</p>	<p>Знать: методы руководства проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов на высоком уровне</p> <p>Уметь: осуществлять руководство проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов на высоком уровне</p> <p>Иметь опыт деятельности по руководству проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов на высоком уровне</p>

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-9 Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем	<p>ПК-9.1 Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объяснимой модели интеллектуальной системы</p> <p>ПК-9.2 Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объясняющего интерфейса интеллектуальной системы</p> <p>ПК-9.3 Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта</p>	<p>Знать: методы искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем на пороговом уровне Уметь: создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем на пороговом уровне Иметь опыт деятельности по созданию и применению методов объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем на пороговом уровне</p>	<p>Знать: методы искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем на продвинутом уровне Уметь: создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем на продвинутом уровне Иметь опыт деятельности по созданию и применению методов объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем на продвинутом уровне</p>	<p>Знать: методы искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем на высоком уровне Уметь: создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем на высоком уровне Иметь опыт деятельности по созданию и применению методов объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем на высоком уровне</p>

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-9	Лекция, СРС лабораторная работа	ФОС для собеседования	По заданной теме	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы, задания:

1. В чем особенности алгоритмов обработки графов, предназначенных для распределенных систем?

2. Какие алгоритмы эффективнее всего исполняются на GPU? Почему?
3. В чем особенности алгоритма градиентного спуска для распределенных систем?
4. Алгоритмы какой сложности часто встречаются в задачах искусственного интеллекта? Почему, несмотря на то, что многие из этих алгоритмов было известно с 50 - 70-х г.г., их программные реализации долгое время были неэффективными?
5. Какая связь между обучением нейронных сетей и алгоритмами оптимизации?

Вопросы, задания:

1. Предложите архитектуру интеллектуальной системы для решения задачи распознавания изображений.
2. Приведите пример алгоритма обработки данных с плохой эффективностью при работе на GPU. Укажите причины плохой эффективности.
3. Опишите реализацию распределенного алгоритма градиентного спуска для заданной нейронной сети.

Вопросы, задания:

1. Какие классы алгоритмов часто используются в системах искусственного интеллекта?
2. Какие структуры данных вам знакомы? Что такое бинарное дерево?
3. Какие структуры данных чаще используются в алгоритмах, применяемых в системах искусственного интеллекта?
4. Каковы критерии выбора алгоритмов при построении систем искусственного интеллекта?
5. Как алгоритмы стохастической оптимизации помогают в решении NP-полных задач?

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры алгоритмов, применяющихся для обучения нейронных сетей.
2. Приведите пример алгоритма интеллектуальной обработки данных, эффективно исполняющегося на GPU.
3. Подберите структуру данных для хранения обученных весов заданной нейронной сети.

Вопросы, задания:

1. Приведите формулу для вычисления «Аккуратность» («Accuracy»).
2. Приведите формулу для вычисления «Полноты» («Precision»).
3. Приведите формулу для вычисления «Точности» («Recall»).

4. Что означает понятие «F-мера» («F-Score»)?

Вопросы, задания:

1. Приведите языки программирования, которые наиболее часто используются для программирования систем искусственного интеллекта.
2. Приведите примеры моделей и методов искусственного интеллекта.
3. Какие библиотеки для создания AI вы знаете?

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры предметных областей, в которых можно использовать нейронные сети.
2. Приведите примеры предметных областей, в которых можно использовать генетические алгоритмы.
3. Приведите примеры предметных областей, в которых можно использовать нечеткие множества.
4. Приведите примеры предметных областей, в которых можно использовать продукционные системы.

Вопросы, задания:

1. Что такое тестовая выборка?
2. Что такое приемочная выборка?
3. Что такое обучающая выборка?

Вопросы, задания:

1. Реализуйте текстовую выборку с помощью кроссвалидации данных.
2. Опишите понятия «истинно-положительного», «ложно-положительного», «истинно-отрицательного» и «ложно-отрицательного» значений? Приведите примеры.
3. Что такое критерии оценки модели. Дайте определение «точности», «полноты». Приведите примеры других критериев.

Вопросы, задания:

1. Приведите классификацию нейронных сетей.
2. Приведите виды обучения нейронных сетей.
3. Дайте определение терминов «нейронная сеть», «перцептрон». Виды перцептронов.

Вопросы, задания:

1. Составьте план разработки программной системы для предложенной задачи.
2. Разработайте программу обучения нейронной сети для заданной предметной области.
3. Выберите наиболее перспективный вид и способ описания нечеткой модели, для заданных правил логического вывода.

Вопросы, задания:

1. Назовите задачи, решаемые с помощью объяснимых моделей ИИ.
2. Обоснуйте необходимость реализации ХАИ.
3. Приведите типы объяснимых моделей АИ.

Вопросы, задания:

1. Выберите инструменты для реализации объяснимой модели ИИ.
2. Выберите математическую модель реализации интеллектуальной системы для представленной задачи.
3. Сравните особенности входной информации для реализации вероятностной, имитационной и нечеткой модели.

Вопросы, задания:

1. Приведите классификацию объясняющих интерфейсов.
2. Назовите основные отличия интерфейсов АИ и ХАИ.
3. Способы рефакторинга имеющийся программной системы АИ для введения в нее объясняющих интерфейсов.

Вопросы, задания:

1. Покажите на примере основные этапы построения объясняющего интерфейса для систем ХАИ.
2. Приведите пример интерактивной структуры интерфейса для динамической системы ХАИ.
3. Выберите приоритетный принцип оценки качества разрабатываемого интерфейса программной системы на основе объяснимого искусственного интеллекта для предложенной задачи.

Вопросы, задания:

1. Основные алгоритмы для реализации объяснимого искусственного интеллекта.
2. Базовые правила внедрения систем искусственного интеллекта.
3. Риски разработки программных систем искусственного интеллекта. Безопасность АИ и ХАИ.

Вопросы, задания:

1. Способы реализации доверенного искусственного интеллекта.
2. Реализовать безопасный прозрачный вариант объяснимости для предложенной задачи.
3. Основные структуры данных в объяснимом искусственном интеллекте.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Примечание – *Необходимо указать, какое именно тестирование проводится: а) бланковое, б) компьютерное, в) бланковое и компьютерное.*

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторные работы	12	Выполнил, но не защитил	24	Выполнил и защитил
СРС	12		24	
<i>Итого за успеваемость</i>	0		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
<i>Итого за семестр</i>	24		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная учебная литература

Л. А. Павлов, Н. В. Первова Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов Санкт-Петербург : Лань, 2021
<https://e.lanbook.com/book/156929>

Э. Вирсански Генетические алгоритмы на Python : руководство Москва : ДМК Пресс, 2020 <https://e.lanbook.com/book/179496>

8.2. Дополнительная учебная литература

В. К. Гулаков, А. О. Трубаков, Е. О. Трубаков Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных : монография Санкт-Петербург : Лань, 2021
<https://e.lanbook.com/book/169812>

М. Нидхем, Э. Холдер Графовые алгоритмы : руководство Москва : ДМК Пресс, 2020 <https://e.lanbook.com/book/140578>

8.3. Перечень методических указаний

1. Организация самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: методические указания для студентов направлений подготовки 09.03.01 и 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.С. Титов, И.Е. Чернецкая, Т.А. Ширабакина. – Курск, 2017. – 39 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал Российское образование.
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
3. <http://window.edu.ru/> Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
4. <http://www.iqlib.ru> Электронно-библиотечная система IQLib
5. <http://www.intuit.ru/> Национальный открытый университет дистанционного образования
6. <https://ru.wikipedia.org> Википедия.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; практические занятия способствуют приобретению опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспек-

тирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий

1. ОС Windows 7 (<https://www.microsoft.com>, договор IT 000012385).
2. LibreOffice, ru.libreoffice.org/download/ (Бесплатная, GNU General Public License).
3. Visual Studio Community? <https://www.visualstudio.com/ru/vs/community> (Бесплатная, лицензионное соглашение).
4. NASM, <http://www.nasm.us/> (Бесплатная, FreeBSD License)
5. Lazarus, <http://www.lazarus.freepascal.org/> (Бесплатная, Freeware)

12 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры вычислительной техники оснащены учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска; ПЭВМ INTEL Core i3-7100/H110M-R C/SI White Box LGA1151.mATX/8Gb/1TB/DVDRW/LCD 21.5"/k+m/; Многопроцессорный вычислительный комплекс; Core 2 Duo 1863/2*DDR2 1024 Mb/2*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20"LCD*2/Secret Net; Ноутбук ASUS X50VL PMD – T2330/14"/1024 Mb/160 Gb/ сумка; Проектор in Focus IN24+, экран настенный, видеопроектор.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники



УТВЕРЖДАЮ

Авдюк О.А.
ФИО

КОМПЛЕКСНЫЙ МОДУЛЬ ПРОФИЛЯ "ОБЛАЧНАЯ И СЕТЕВАЯ ИНФРАСТРУКТУРА СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА" Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Электронно-вычислительные машины и системы
Учебный план	Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника Программа "Киберфизические системы и искусственный интеллект"
Профиль	Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта
Квалификация	Магистр
Срок обучения	2
Форма обучения	очная
Виды контроля в семестрах:	зачеты 2

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	75,75	75,75	75,75	75,75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Крыжановский Д.И. ктн

доцент Кравченя П.Д. кфмн

Рецензент(ы):

(при наличии)



Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Программа "Киберфизические системы и искусственный интеллект"

Профиль: Облачная и сетевая инфраструктура систем
искусственного интеллекта

утвержденного учёным советом вуза от 29.09.2021 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронно-вычислительные машины и системы

Протокол от 16 сентября 2021 № 2

Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич



СОГЛАСОВАНО:

Председатель НМС  /Авдеюк О.А./

Протокол заседания НМС от 27 сентября 2021 г. № 2

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Виды дополнений и изменений (или иная информация)	Дата и номер протокола заседания кафедры	Визирование актуализации РПД председателем НМС факультета
1.		<p>Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры Электронно-вычислительные машины и системы</p> <p>Протокол от _____ 2022 г. № ____ Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич _____</p>	<p>Председатель НМС _____/_____/</p> <p>Протокол заседания НМС от ____ _____ 2022 г. № ____</p>
2.		<p>Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры Электронно-вычислительные машины и системы</p> <p>Протокол от _____ 2023 г. № ____ Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич _____</p>	<p>Председатель НМС _____/_____/</p> <p>Протокол заседания НМС от ____ _____ 2023 г. № ____</p>
3.		<p>Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры Электронно-вычислительные машины и системы</p> <p>Протокол от _____ 2024 г. № ____ Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич _____</p>	<p>Председатель НМС _____/_____/</p> <p>Протокол заседания НМС от ____ _____ 2024 г. № ____</p>

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.	
Целью дисциплины является знакомство с основными классами алгоритмов и применяемых в них структурах данных, используемых при создании прикладного и системного программного обеспечения для решения задач в области искусственного интеллекта.	
Задачами дисциплины являются :	
- знакомство с оценкой сложности и времени выполнения алгоритмов;	
- знакомство с приемами построения и комбинирования алгоритмов;	
- знакомство с базовыми структурами данных;	
- знакомство с алгоритмами на графах;	
- знакомство с алгоритмами обработки матриц;	
- знакомство с решением комбинаторных задач;	
- знакомство с жадными алгоритмами;	
- знакомство с алгоритмами из теории чисел;	
- знакомство с вычислительной геометрией;	
- знакомство со стохастической оптимизацией.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	К.М.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Технологии программирования и инструментальные средства разработки систем искусственного интеллекта
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Компьютерное зрение и обработка сигналов
2.2.2	Применение ускорителей и оптимизация приложений в системах искусственного интеллекта
2.2.3	Системы искусственного интеллекта
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ПК-1: Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	
<i>ПК-1.1: Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</i>	
Результаты обучения: Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно- ориентированного проектирования; Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.	
<i>ПК-1.2: Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</i>	
Результаты обучения: Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения; Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения.	
ПК-2: Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	
<i>ПК-2.1: Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта</i>	
Результаты обучения: Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта; Знает методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта; Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования.	
ПК-3: Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	

ПК-3.2: Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области				
Результаты обучения: Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения; Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области.				
ПК-5: Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов				
ПК-5.3: Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов				
Результаты обучения: Знает принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без); Знает подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта; Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей, и методов.				
ПК-9: Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем				
ПК-9.1: Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объяснимой модели интеллектуальной системы				
Результаты обучения: Знает структуры, виды обучения и типы объяснимых моделей интеллектуальной системы; Умеет строить объяснимые модели для всех типов интеллектуальных систем и методов их обучения, в том числе сетей глубокого обучения, обучения с подкреплением, пространственных, темпоральных, каузальных моделей интеллектуальных систем, вероятностных моделей, имитационного обучения.				
ПК-9.2: Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объясняющего интерфейса интеллектуальной системы				
Результаты обучения: Знает типы объясняющих интерфейсов для интеллектуальной системы объясняющих интерфейсов; Умеет строить объясняющие интерфейсы, в том числе на базе рефлексивных объяснений, рациональных объяснений, интерактивной визуализация, интерактивных объяснений динамических систем.				
ПК-9.3: Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта				
Результаты обучения: Знает стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта; Умеет применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта, постулирующие принципы прозрачности и объяснимости, чтобы вызывать доверие к своему функционированию и уверенность в выводах системы.				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Изучение алгоритмов и структур данных			
1.1	Сложность и построение алгоритмов /Тема/	2	0	
1.1.1	Оценка сложности алгоритмов /Лек/	2	1	З, Ко, К
1.1.2	Построение алгоритмов на примере алгоритмов сортировки /Лек/	2	1	З, Ко, К
1.2	Структуры данных /Тема/	2	0	
1.2.1	Основные структуры данных. Массивы, списки, стеки, очереди, ассоциативные массивы (хэш-таблицы) /Лек/	2	1	З, Ко, К
1.2.2	Графы, деревья, префиксные деревья, деревья Фенвика /Лек/	2	1	З, Ко, К
1.2.3	Изучение алгоритмов сортировок и базовых структур данных /Лаб/	2	4	З, Ко
1.3	Алгоритмы на графах /Тема/	2	0	
1.3.1	Алгоритмы на графах /Лек/	2	1	З, К
1.4	Алгоритмы обработки матриц /Тема/	2	0	
1.4.1	Базовые матричные операции. Перемножение матриц. Алгоритм Штрассена. Блочное умножение /Лек/	2	1	З, Ко, К
1.4.2	Разложение матриц. Решение СЛАУ /Лек/	2	1	З, Ко, К
1.4.3	Алгоритмы матричных операций /Лаб/	2	4	З, Ко
1.5	Комбинаторика /Тема/	2	0	
1.5.1	Алгоритмы решения задач комбинаторики /Лек/	2	1	З, К
1.6	Динамическое программирование и жадные алгоритмы /Тема/	2	0	
1.6.1	Динамическое программирование /Лек/	2	1	З, К
1.6.2	Жадные алгоритмы /Лек/	2	1	З, К
1.7	Алгоритмы из теории чисел, комплексных числа и кватернионы /Тема/	2	0	
1.7.1	Алгоритмы из теории чисел, комплексных числа и кватернионы /Лек/	2	1	З, Ко, К

1.7.2	Изучение теоретико-числовых алгоритмов на примере расширенного алгоритма Евклида и алгоритма Миллера-Рабина /Лаб/	2	4	3, Ко
1.8	Числа Фибоначчи, золотое сечение, ханойские башни /Тема/	2	0	
1.8.1	Числа Фибоначчи, золотое сечение, ханойские башни /Лек/	2	1	3, К
1.9	Вычислительная геометрия /Тема/	2	0	
1.9.1	Вычислительная геометрия. Диаграммы Вороного /Лек/	2	1	3, Ко, К
1.9.2	Изучение алгоритмов вычислительной геометрии /Лаб/	2	4	3, Ко
1.10	Стохастическая оптимизация /Тема/	2	0	
1.10.1	Стохастическая оптимизация. Алгоритмы для нечетких систем /Лек/	2	1	3, Ко
1.11	Алгоритмы и структуры данных в задачах искусственного интеллекта /Тема/	2	0	
1.11.1	Алгоритмы и структуры данных в задачах искусственного интеллекта /Лек/	2	2	3, К
2	Раздел 2. Самостоятельная работа студентов			
2.1	в том числе: /Тема/	2	0	
2.1.1	подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	2	10,25	3
2.1.2	подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	10,25	Ко
2.1.3	подготовка к выполнению заданий по контрольной работе /Ср/	2	10,25	К
2.1.4	выполнение контрольной работы /Ср/	2	43	К
3	Раздел 3. Промежуточная аттестация			
3.1	Зачет /Тема/	2	0	
3.1.1	Зачет /Зачёт/	2	2	3
3.1.2	/КоПа/	2	0,25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта;
 ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей.
 Результаты обучения: ПК-1.1. 3-1. Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.

Вопросы, задания:

1. В чем особенности алгоритмов обработки графов, предназначенных для распределенных систем?
2. Какие алгоритмы эффективнее всего исполняются на TPU? Почему?
3. В чем особенности алгоритма градиентного спуска для распределенных систем?
4. Алгоритмы какой сложности часто встречаются в задачах искусственного интеллекта? Почему, несмотря на то, что многие из этих алгоритмов были известны с 50 - 70-х г.г., их программные реализации долгое время были неэффективными?
5. Какая связь между обучением нейронных сетей и алгоритмами оптимизации?

Результаты обучения: ПК-1.1. У-1. Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.

Вопросы, задания:

1. Предложите архитектуру интеллектуальной системы для решения задачи распознавания изображений.
2. Приведите пример алгоритма обработки данных с плохой эффективностью при работе на GPU. Укажите причины плохой эффективности.
3. Опишите реализацию распределенного алгоритма градиентного спуска для заданной нейронной сети.

ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в

зависимости от особенностей предметной области.

Результаты обучения: ПК-1.2. 3-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения.

Вопросы, задания:

1. Какие классы алгоритмов часто используются в системах искусственного интеллекта?
2. Какие структуры данных вам знакомы? Что такое бинарное дерево?
3. Какие структуры данных чаще используются в алгоритмах, применяемых в системах искусственного интеллекта?
4. Каковы критерии выбора алгоритмов при построении систем искусственного интеллекта?
5. Как алгоритмы стохастической оптимизации помогают в решении NP-полных задач?

Результаты обучения: ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения.

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры алгоритмов, применяющихся для обучения нейронных сетей.
2. Приведите пример алгоритма интеллектуальной обработки данных, эффективно исполняющегося на GPU.
3. Подберите структуру данных для хранения обученных весов заданной нейронной сети.

ПК-2. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования.

ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта.

Результаты обучения: ПК-2.1. 3-1. Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта.

Вопросы, задания:

1. Приведите формулу для вычисления «Доли верных ответов» («Accuracy»).
2. Приведите формулу для вычисления «Полноты» («Precision»).
3. Приведите формулу для вычисления «Точности» («Recall»).
4. Что означает понятие «F-мера» («F-Score»)?

Результаты обучения: ПК-2.1. 3-2. Знает методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта.

Вопросы, задания:

1. Приведите языки программирования, которые наиболее часто используют для программирования систем искусственного интеллекта.
2. Приведите примеры моделей и методов искусственного интеллекта.
3. Какие библиотеки для создания AI вы знаете?

Результаты обучения: ПК-2.1. У-1. Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования.

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры предметных областей, в которых можно использовать нейронные сети.
2. Приведите примеры предметных областей, в которых можно использовать генетические алгоритмы.
3. Приведите примеры предметных областей, в которых можно использовать нечеткие множества.
4. Приведите примеры предметных областей, в которых можно использовать продукционные системы.

ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач.

ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области.

Результаты обучения: ПК 3.2. 3-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения.

Вопросы, задания:

1. Что такое тестовая выборка?
2. Что такое приемочная выборка?
3. Что такое обучающая выборка?

Результаты обучения: ПК 3.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области.

Вопросы, задания:

1. Реализуйте текстовую выборку с помощью кроссвалидации данных.
2. Опишите понятия «истинно-положительного», «ложно-положительного», «истинно-отрицательного» и «ложно-отрицательного» значений? Приведите примеры.
3. Что такое критерии оценки модели. Дайте определение «точности», «полноты». Приведите примеры других критериев.

ПК-5. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов.

ПК-5.3. Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей, и методов.

Результаты обучения: ПК-5.3. 3-1. Знает принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без).

Вопросы, задания:

1. Приведите классификацию нейронных сетей.
2. Приведите виды обучения нейронных сетей.
3. Дайте определение терминов «нейронная сеть», «перцептрон». Виды перцептронов.

Результаты обучения: ПК-5.3. 3-2. Знает подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта.

Вопросы, задания:

1. Нечеткое множество. Отличие нечеткого множества от понятия математического множества.
2. Основные операции над нечеткими множествами.
3. Что такое логический вывод. Особенности нечеткого логического вывода.

Результаты обучения: ПК-5.3. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей, и методов.

Вопросы, задания:

1. Составьте план разработки программной системы для предложенной задачи.
2. Разработайте программу обучения нейронной сети для заданной предметной области.
3. Выберите наиболее перспективный вид и способ описания нечеткой модели, для заданных правил логического вывода.

ПК-9. Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем.

ПК-9.1. Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объяснимой модели интеллектуальной системы.

Результаты обучения: ПК-9.1. 3-1. Знает структуры, виды обучения и типы объяснимых моделей интеллектуальной системы

Вопросы, задания:

1. Назовите задачи, решаемые с помощью объяснимых моделей ИИ.
2. Обоснуйте необходимость реализации ХАИ.
3. Приведите типы объяснимых моделей АИ.

Результаты обучения: ПК-9.1. У-1. Умеет строить объяснимые модели для всех типов интеллектуальных систем и методов их обучения, в том числе сетей глубокого обучения, обучения с подкреплением, пространственных, темпоральных, каузальных моделей интеллектуальных систем, вероятностных моделей, имитационного обучения.

Вопросы, задания:

1. Выберите инструменты для реализации объяснимой модели ИИ.
2. Выберите математическую модель реализации интеллектуальной системы для представленной задачи.
3. Сравните особенности входной информации для реализации вероятностной, имитационной и нечеткой модели.

ПК-9.2. Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объясняющего интерфейса интеллектуальной системы.

Результаты обучения: ПК-9.2. З-1. Знает типы объясняющих интерфейсов для интеллектуальной системы объясняющих интерфейсов.

Вопросы, задания:

1. Приведите классификацию объясняющих интерфейсов.
2. Назовите основные отличия интерфейсов AI и XAI.
3. Способы рефакторинга имеющийся программной системы AI для введения в нее объясняющих интерфейсов.

Результаты обучения: ПК-9.2. У-1. Умеет строить объясняющие интерфейсы, в том числе на базе рефлексивных объяснений, рациональных объяснений, интерактивной визуализация, интерактивных объяснений динамических систем.

Вопросы, задания:

1. Покажите на примере основные этапы построения объясняющего интерфейса для систем XAI.
2. Приведите пример интерактивной структуры интерфейса для динамической системы XAI.
3. Выберите приоритетный принцип оценки качества разрабатываемого интерфейса программной системы на основе объяснимого искусственного интеллекта для предложенной задачи.

ПК-9.3. Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта.

Результаты обучения: ПК-9.3. З-1. Знает стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта.

Вопросы, задания:

1. Основные алгоритмы для реализации объяснимого искусственного интеллекта.
2. Базовые правила внедрения систем искусственного интеллекта.
3. Риски разработки программных систем искусственного интеллекта. Безопасность AI и XAI.

Результаты обучения: ПК-9.3. У-1. Умеет применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта, постулирующие принципы прозрачности и объяснимости, чтобы вызывать доверие к своему функционированию и уверенность в выводах системы.

Вопросы, задания:

1. Способы реализации доверенного искусственного интеллекта.
2. Реализовать безопасный прозрачный вариант объяснимости для предложенной задачи.
3. Основные структуры данных в объяснимом искусственном интеллекте.

Возможные темы письменной работы (контрольная работа)

1. Разработка программного обеспечения для определения траектории движения робота.
2. Разработка программы для моделирования процесса коррозии материалов.
3. Разработка программы для анализа котировок фондового рынка.
4. Разработка программной реализации алгоритма оптимизации для решения задачи бизнес-аналитики.
5. Разработка программной реализации алгоритма оптимизации для решения задачи принятия управленческих решений.
6. Программная реализация стохастической оптимизации для системы искусственного интеллекта.
7. Программная реализация генетического алгоритма для системы искусственного интеллекта и др.

Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент может демонстрировать следующие уровни овладения компетенциями.

Повышенный уровень: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (зачет): зачтено – 90 баллов и более.

Базовый уровень: обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (зачет): зачтено – 76-89 баллов.

Пороговый уровень: обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне. Оценка промежуточной аттестации (зачет): зачтено – 61-75 баллов.

Уровень ниже порогового: система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности. Оценка промежуточной аттестации (зачет): не зачтено – ниже 61 балла.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.

Зачтено (зачет от 90 баллов и выше):

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Зачтено (зачет от 76 баллов до 89 баллов):

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины;
- свободное владение типовыми решениями;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Зачтено (зачет от 61 балла до 75 баллов):

Обучающийся демонстрирует:

- достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;
- работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Не зачтено:

Обучающийся демонстрирует:

- фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;
- пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

5.4. Вопросы промежуточной аттестации

1. Понятие алгоритма, свойства алгоритмов. Понятие RAM-машины и положения, положенные в основу ее функционирования.
2. Асимптотический анализ алгоритмов. Определение O , Ω , Θ -нотаций и их смысл.

3. Амортизационный анализ. Понятие и назначение. Примеры использования.
4. Статический и динамический массивы как структуры данных. Размещение в памяти, основные операции над массивами, их асимптотический анализ по времени работы и занимаемой памяти.
5. Односвязный и двусвязный списки как структуры данных. Размещение в памяти, основные операции над списками, их асимптотический анализ по времени работы и занимаемой памяти.
6. Стек, очередь и двусторонняя очередь как структуры данных. Основные операции над ними, их асимптотический анализ по времени работы и занимаемой памяти. Стек и рекурсия.
7. Двоичная куча как структура данных. Представление двоичной кучи как массива. Основные операции над кучей, их асимптотический анализ по времени работы и занимаемой памяти. Процедура heapify. Очередь с приоритетом.
8. Понятие древовидных структур данных. Префиксные деревья, деревья Фенвика.
9. Сортировка выбором: алгоритм работы и его асимптотический анализ.
10. Сортировка вставками: алгоритм работы и его асимптотический анализ.
11. Сортировка пузырьком и шейкер-сортировка: алгоритмы работы и их асимптотический анализ.
12. Сортировка Шелла: алгоритм работы и его асимптотический анализ.
13. Пирамидальная сортировка: алгоритм работы и его асимптотический анализ.
14. Быстрая сортировка: алгоритм работы и его асимптотический анализ. Понятие опорного элемента и его влияние на процедуру сортировки.
15. Radix-сортировка: алгоритм работы и его асимптотический анализ.
16. Сортировка слиянием: алгоритм работы и его асимптотический анализ.
17. Понятие устойчивости сортировок. Примеры устойчивых сортировок.
18. Графовые алгоритмы.
19. Алгоритмы решения задач комбинаторики.
20. Динамическое программирование.
21. Жадные алгоритмы.
22. Алгоритмы обработки матриц. Базовые матричные операции.
23. Перемножение матриц. Алгоритм Штрассена. Блочное умножение.
24. Разложение матриц. Решение СЛАУ.
25. Понятие целых и натуральных чисел. Понятие делителей числа.
26. Понятие частного и остатка при целочисленном делении. Теорема о делении. Простые и составные числа.
27. Наибольший общий делитель двух чисел, способы его вычисления. Взаимно простые числа.
28. ϕ -функция Эйлера и ее свойства. Константа Эйлера.
29. Теорема о единственности разложения числа на простые множители.
30. Алгоритм Евклида: принцип работы и расчетная процедура.
31. Расширенный алгоритм Евклида: принцип работы и расчетная процедура.
32. Определение группы как алгебраической структуры. Понятие абелевой группы.
33. Модульная арифметика. Аддитивная и мультипликативная группы по модулю n . Модульные линейные уравнения.
34. Теорема Эйлера. Малая теорема Ферма. Понятие дискретного логарифма. Теорема о распределении простых чисел.
35. Алгоритм проверки чисел на простоту пробным делением. Псевдопростые числа. Числа Кармайкла.
36. Квантернионы, числа Фибоначчи, золотое сечение, ханойские башни.
37. Алгоритмы вычислительной геометрии. Диаграммы Вороного.
38. Алгоритм Миллера-Рабина: принцип работы и расчетная процедура.
39. Понятие отрезка и направленного отрезка. Конечные точки. Выпуклая комбинация точек.
40. Понятие векторного произведения, его смысл и правила вычисления.
41. Возможные варианты взаимного расположения отрезков на плоскости. Алгоритм определения взаимного расположения отрезков на плоскости.
42. Понятие выпуклой оболочки. Алгоритмы Грэхема и Джарвиса поиска выпуклой оболочки множества точек.
43. Алгоритм разбиения для поиска пары ближайших точек на плоскости из множества заданных.
44. Стохастическая оптимизация. Метод стохастического градиентного спуска.
45. Классы алгоритмов для инженерии знаний.
46. Классы алгоритмов для систем бизнес-аналитики.
47. Алгоритмы для нечетких систем.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (зачет) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По данной дисциплине, завершающейся зачетом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (зачете).

Система оценивания

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы.

Контрольная работа

Контрольная работа по настоящей дисциплине представляет собой законченную работу, включающую в себя разработку программы с использованием алгоритмов и структур данных, изучаемых на курсе (в соответствии с заданием), описания процессов компиляции программы, ее запуска, получения и анализа результатов.

Данная работа позволяет оценить умения учащихся решать практические задачи разработки программного обеспечения в области искусственного интеллекта с использованием классических алгоритмов и структур данных. Полностью выполненная контрольная работа оценивается в 29 баллов.

Лабораторная работа.

Лабораторная работа является формой контроля и средством применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. За первое полностью выполненное лабораторное задание начисляется 11 баллов, за остальные – 10 баллов. В рамках данной дисциплины планируется 3 лабораторные работы. Темы лабораторных работ указаны в разделе “4. Структура и содержание дисциплины (модуля, практики)”.

Устный опрос, собеседование.

Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Устный ответ или собеседование может практиковаться преподавателем для уточнения знаний на практических и лабораторных занятиях.

Устный опрос включает 1 вопрос из группы вопросов “5.1 Контрольные вопросы и задания”, собеседование может включать более 1-го вопроса того же списка. Ответ оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:

3 балла - полный, логически безупречный ответ;

2 балла - ответ в целом полный, но могут иметь место несущественные пробелы в знаниях; логика ответа правильная, но некоторые моменты в своих рассуждениях студент обосновать затрудняется;

1 балл - ответ частичный, содержит значительные изъяны; нарушений логики ответа нет, но имеется ряд логических переходов в рассуждениях, которые студент обосновать затрудняется.

Промежуточная аттестация. Зачет.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. В рамках данного предмета к форме промежуточного контроля относится зачет.

Зачет по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. Зачет проводится в устной форме. В ходе зачета студент отвечает на вопросы билета. Билет включает два вопроса из списка “5.4. Вопросы промежуточной аттестации”, оцениваемых на 40 баллов. Каждый вопрос оценивается в 20 баллов. Дополнительные баллы, помимо баллов, полученных за контрольные и лабораторные работы, могут быть заработаны за правильные ответы в ходе опросов и собеседований.

Если суммарное число баллов набранных в семестре по результатам модулей и полученных на зачете:

- от 61 до 100, то ставится оценка «зачтено»,

- менее 61 балла -- ставится оценка «не зачтено».

Если суммарное число баллов, набранных студентом не менее 60 баллов, то студент может согласиться с соответствующей итоговой оценкой без зачета.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Флаха П.	Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных	Москва: ДМК Пресс, 2015	https://e.lanbook.com/reader/book/69955/#10
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Павлов, Л. А.	Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Перлова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021.		
Э2	Вирсански, Э.	Генетические алгоритмы на Python : руководство / Э. Вирсански ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2020.		
Э3	Гулаков, В. К.	Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных : монография / В. К. Гулаков, А. О. Трубаков, Е. О. Трубаков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 356 с.		

Э4	Нидхем, М. Графовые алгоритмы : руководство / М. Нидхем, Э. Холдер ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 258 с.
Э5	Тюкачев, Н. А. С#. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие для вузов / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 232 с.
Э6	Кораблин, Ю. П. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебно-методическое пособие / Ю. П. Кораблин, В. П. Сыромятников, Л. А. Скворцова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 219 с.
Э7	Сыромятников, В. П. Структуры и алгоритмы обработки данных: Практикум : учебное пособие / В. П. Сыромятников. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 244 с.
Э8	Алгоритмы и структуры данных (Технопарк Mail.ru) URL: https://intuit.ru/studies/courses/3496/738/info
Э9	В.Иванников Введение в алгоритмы URL: https://intuit.ru/studies/courses/1010/320/info
Э10	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных URL: https://intuit.ru/studies/courses/648/504/info
Э11	Дискретная математика и алгоритмы URL: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Дискретная_математика_и_алгоритмы

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	OpenOffice, LibreOffice — свободно распространяемые офисные пакеты;
6.3.1.2	Microsoft Visual Studio Community — среда разработки;
6.3.1.3	PyCharm Community Edition — среда разработки;
6.3.1.4	Python 3 — язык программирования.

6.4 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru ;
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, https://eos2.vstu.ru ;
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com ;
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru ;
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru .

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Лаборатория сетевых технологий / Мультимедийный класс: 1) ПЭВМ Intel DualCore 2ГГц / 2Гб RAM / LCD 19" - 8 шт.; 2) экран EliteScreens; 3) проектор Acer 1200.
7.2	Учебная лаборатория: 1) Ноутбуки HP Elitebook 8460p – 4 шт., 2) Ноутбуки HP EliteBook 8570p - 4 шт. 3) Ноутбук Lenovo ThinkPad T420 – 4 шт. 4) экран EliteScreens; 5) проектор Acer 1203.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части)освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными работами. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях. В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед зачетом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при

наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины:

1 Крыжановский Д.И., Кравченя П.Д., Андреев А.Е., Кузнецов М.А, Завьялов Д.В. Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие. - Волгоград, ВолгГТУ, 2021