

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

_____ Технологии проектирования систем искусственного интеллекта _____
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

_____ 09.04.02 «Информационные системы и технологии» _____
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Программа Искусственный интеллект в проектировании и производстве

Направленность (профиль)

_____ "Искусственный интеллект в проектировании городской среды" _____
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

_____ Системы автоматизированного проектирования и моделирования _____

Квалификация выпускника *магистр*

Астрахань – 2021

Содержание

1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах).....	6
5.1.1. Очная форма обучения.....	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам.....	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий.....	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий.....	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ.....	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ	11
5.2.7. Перечень вопросов для подготовки к экзамену	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
7. Образовательные технологии	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	14
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	15
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	15
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	17
Лист внесения дополнений и изменений.....	21

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии проектирования систем искусственного интеллекта» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1 Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла

ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ОПК-5.1. Разрабатывает и модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов

ОПК-8.1. Осуществляет эффективное управление разработкой программных средств и проектов

ОПК-ЗИИП. Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики

ОПК-ЗИИП.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплин, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

УК-2.1. 3-1. Знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами

УК-2.1. У-1. Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1. В-1. Владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

ОПК-5. 3-1. Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ОПК-5. У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

ОПК-5. В-1. Имеет навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

ОПК-8. 3-1. Знает современные методологии разработки программных средств и проектов, требования, стандарты и принципы составления технической документации, методы управления коллективом разработчиков

ОПК-8. У-1. Умеет проводить планирование работы по разработке программных средств и проектов, составлять техническую документацию

ОПК-8. В-1. Имеет навыки разработки программных средств и проектов, командной работы

ОПК-ЗИИП.2 3-1. Знает состав современных методов и средств информатики, передовые методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-ЗИИП.2 У-1. Умеет проводить анализ современных методов и средств информатики и

искусственного интеллекта для решения прикладных задач различных классов

3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.О.09 «Технологии проектирования систем искусственного интеллекта» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Дисциплина базируется на основах обучения, полученных в рамках изучения дисциплин: «Системы поддержки принятия решений», «Модели информационных процессов и систем», «Прикладной искусственный интеллект».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная
1	2
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр – 5 з.е.; всего – 5 з.е.
Лекции (Л)	3 семестр – 28 часов; всего – 28 часа
Лабораторные занятия (ЛЗ)	3 семестр – 42 часа; всего – 42 часа
Практические занятия (ПЗ)	учебным планом не предусмотрен
Самостоятельная работа (СР)	1 семестр – 110 часов; всего - 110 часов
Форма текущего контроля:	
Контрольная работа	семестр – 3
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамен	семестр – 3
Зачет с оценкой	учебным планом не предусмотрен
Курсовая работа	учебным планом не предусмотрен
Курсовой проект	учебным планом не предусмотрен

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Введение в проектирование информационных системы(ИС)	16	3	2	4		10	К/раб Экзамен
2.	Раздел 2. Архитектура ИС	25	3	4	6		15	
3.	Раздел 3. Особенности проектирования прикладных ИС	50	3	12	8		30	
4.	Раздел 4. Модели представления структуры и логики ИС.	48	3	6	12		30	
5.	Раздел 5. Инструментальные средства проектирования ИС	18	3	2	6		10	
6.	Раздел 6. Введение в интеллектуальные системы как подкласс ИС.	23	3	2	6		15	
	Итого:	180		28	42		110	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Введение в проектирование информационных систем (ИС)	Базовые понятия: актуальность дисциплины; место дисциплины среди других наук; основные понятия; цели, задачи и возможность создания ИС; классификация ИС
2	Раздел 2. Архитектура ИС	Классификация архитектур ИС: монолит, сервис-ориентированная архитектура, микросервисная архитектура. Распределённые системы обработки информации и хранилища данных. Принципы объектно ориентированного программирования SOLID. Принципы предметно-ориентированного проектирования DDD (Domain Driven Design)
3	Раздел 3. Особенности проектирования прикладных ИС	ГОСТы и стандарты в проектировании ИС. Этапы создания ИС: формирование требований, концептуальное проектирование, спецификация приложений, разработка моделей, интеграция и тестирование информационной системы. Сбор требований. Виды требований к ИС. Процедуры работы с требованиями. Хранение данных. Выбор способа организации хранения данных под задачу. Передача данных. Способы организации передачи данных между приложениями и их частями. Представление данных. Паттерны проектирования приложений с пользовательским интерфейсом. Типовой состав ТЗ.
4	Раздел 4. Модели представления структуры и логики ИС.	Формальные и неформальные модели проектирования ИС. Классификация моделей по отображаемому аспекту, степени отображения динамики, физической реализации, строгости описания. Распространённые нотации моделирования: IDEF0, DFD, ERD, IDEF3, EPC, BPMN и др.
5	Раздел 5. Инструментальные средства проектирования ИС	Общая характеристика и классификация CASE-технологий и средств проектирования ИС. Инструментальные средства построения интеллектуальных систем и оболочки.
6	Раздел 6. Введение в интеллектуальные системы как подкласс ИС.	Цели, задачи и возможность создания систем ИИ. Этапы развития и основные направления искусственного интеллекта (ИИ). Классификация интеллектуальных информационных систем (ИИС). Обобщённая функциональная структура ИИС. Основные (базовые) свойства и возможности. Обобщённая типология знаний, основные модели представления знаний.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Введение в проектирование информационных системы(ИС)	Определение целей и задач различных классов ИС. Выбор области проектирования и разработка тезисного предложения по проектированию ИС в выбранной области. Сравнительный анализ аналогов.
2	Раздел 2. Архитектура ИС	Исследование предметной области, выявление и описание основных сущностей предметной области и их взаимосвязей. Описание предлагаемой архитектуры ИС.
3	Раздел 3. Особенности проектирования прикладных ИС	Разработка формы интервью для выявления требований к ИС, описание требований к ИС. Описание состава данных. Описание требований к передаче данных. Описание требований к интерфейсам представления данных.
4	Раздел 4. Модели представления структуры и логики ИС.	Нотации моделирования IDEF0, DFD, ERD, IDEF3, EPC, BPMN. Структура технической и проектной документации.
5	Раздел 5. Инструментальные средства проектирования ИС	Обзор имеющихся в свободном доступе средств проектирования ИС. Реферат по теме исследования. Обоснование выбора инструментов и моделей описания ИС. Разработка моделей в выбранном средстве проектирования ИС.
6	Раздел 6. Введение в интеллектуальные системы как подкласс ИС.	Проектирование интеллектуальных систем управления. Проектирование экспертных систем. Выбор направления проектирования и подготовка плана проектных мероприятий.

5.2.3. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Введение в проектирование информационных системы(ИС)	Изучение аналогов ИС различных классов в сети Интернет. Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Определение целей и задач различных классов ИС. Выбор области	8.1: [1], [5], [8] 8.2: [4], [6],[14]

		<p>проектирования и разработка тезисного предложения по проектированию ИС в выбранной области. Сравнительный анализ аналогов.</p> <p>Подготовка к контрольной работе №1.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p>	
2.	Раздел 2. Архитектура ИС	<p>Изучение аналогов ИС по выбранному направлению проектирования, проведение исследования рынка, изучение предметной области.</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Исследование предметной области, выявление и описание основных сущностей предметной области и их взаимосвязей. Описание предлагаемой архитектуры ИС.</p> <p>Подготовка к контрольной работе №1.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p>	<p>8.1:[3], [4], [5]</p> <p>8.2: [4], [6],[14]</p>
3.	Раздел 3. Особенности проектирования прикладных ИС	<p>Изучение практических кейсов и проблематики проектирования ИС по открытым источникам (статьи в тематических изданиях, участие в открытых вебинарах, конференциях, прослушивание открытых лекций, участие в митапах аналитических сообществ).</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Разработка формы интервью для выявления требований к ИС, описание требований к ИС.</p> <p>Описание состава данных.</p> <p>Описание требований к передаче данных.</p> <p>Описание требований к интерфейсам представления данных.</p> <p>Подготовка к контрольной работе №1.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p>	<p>8.1:[1],[2], [3], [4],[5], [6]</p> <p>8.2: [4], [6],[14]</p>
4.	Раздел 4. Модели представления структуры и логики ИС.	<p>Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Нотации моделирования IDEF0, DFD, ERD, IDEF3, EPC, BPMN.</p> <p>Структура технической и проектной документации.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p>	<p>8.1:[5], [6], [7]</p> <p>8.2: [4], [6],[14]</p>
5.	Раздел 5. Инструментальные средства проектирования ИС	<p>Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Обзор имеющихся в свободном доступе средств проектирования ИС. Реферат по теме исследования.</p> <p>Обоснование выбора инструментов и моделей описания ИС. Разработка моделей в выбранном средстве проектирования ИС.</p> <p>Подготовка к промежуточному тестированию</p> <p>Подготовка к экзамену.</p>	<p>8.1:[5], [6], [7]</p> <p>8.2: [4], [6], [10], [11], [12],[13], [14]</p>
6.	Раздел 6. Введение в интеллектуальные	<p>Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам:</p> <p>Проектирование интеллектуальных систем</p>	<p>8.1:[8]</p> <p>8.2: [4], [6],[14]</p>

	системы как подкласс ИС.	управления. Проектирование экспертных систем. Выбор направления проектирования и подготовка плана проектных мероприятий. Подготовка к промежуточному тестированию Подготовка к экзамену.	
--	--------------------------	---	--

5.2.5. Темы контрольных работ

1. Классы задач, решаемых с помощью искусственного интеллекта в строительстве.
2. Классы задач, решаемых с помощью искусственного интеллекта в архитектурном проектировании.
3. Система с искусственным интеллектом для определения дефектов строительных конструкций.
4. Продукционная модель представления знаний.
5. Использование теории нечетких множеств и нечеткий вывод.
6. Представление и организация знаний с помощью семантических сетей.
7. Онтологический подход к представлению знаний и системы построения онтологий при обследовании зданий и сооружений.
8. Классы задач, решаемых с помощью искусственных нейронных сетей.
9. Нейросетевой подход к решению задач управления климатом в помещении.
10. Генетические алгоритмы в задачах оптимизации и управления централизованным теплоснабжением городского района.
11. Системы распознавания образов при построении системы безопасности на строительной площадке.
12. Разработка экспертной системы для диагностики неисправности компьютера.
13. Разработка экспертной системы для диагностики эмоционального состояния тестируемого.
14. Разработка мультиагентных технологий в интеллектуальной информационной системе.
15. Фреймово-продукционная модель представления знаний в АИС диспетчерского управления.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.7. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Определение ИС. Цели и задачи ИС.
2. Классификация ИС
3. Архитектуры ИС
4. Принципы SOLID и ООП
5. Принципы DDD
6. Этапы создания ИС
7. Виды требований к ИС
8. Процедуры сбора требований к ИС
9. Способы организации хранения данных
10. Способы организации передачи данных
11. Гости и стандарты проектирования ИС
12. Классификация моделей представления ИС
13. Распространенные нотации моделирования: IDEF0, DFD, ERD, IDEF3, EPC, BPMN
14. Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта
15. Этапы развития и основные направления искусственного интеллекта
16. Классификация интеллектуальных информационных систем

17. Классификация CASE-технологий и средств проектирования ИС

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента

Лекция.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Лабораторное занятие.

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельных работ, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- -конспектирование (составление тезисов) лекций;
- -выполнение контрольных работ; решение задач;
- -участие в тестировании.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- -повторение лекционного материала;
- -изучения учебной и научной литературы;
- -решения задач, выданных на практических занятиях;
- -подготовки к контрольным работам, тестированию.

Для лучшего понимания и усвоения теоретического материала и применении его на практике необходимо дополнительно самостоятельно изучать материалы статей, семинаров, открытых лекций об опыте проектирования информационных систем, ведения проектной и технической документации, особенностях описания моделей ИС.

Контрольная работа.

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием материалов, полученных на практических занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной

работы находится в методических материалах по дисциплине.

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- -самостоятельная работа в течение семестра;
- -непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- -подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Технологии проектирования информационных систем и искусственного интеллекта».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Технологии проектирования информационных систем и искусственного интеллекта» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Технологии проектирования информационных систем и искусственного интеллекта» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний, обучающихся и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Технологии проектирования информационных систем и искусственного интеллекта» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Разработка проекта (метод проектов) – организация обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения практических заданий-проектов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Вигерс Карл И., Битти Джой Разработка требований к программному обеспечению, издание 3-е, дополненное., Санкт-Петербург: Издательство «БХВ-Петербург, Русская Редакция» – 2018. – 736с.
2. Андерсон Карл Аналитическая культура. От сбора данных до бизнес-результата., Москва: Издательство «Манн, Иванов и Фербер» – 2017. – 336с.
3. Эванс Эрик Предметно ориентированное проектирование. Структуризация сложных программных систем., Издательство: «Вильямс» – 2020. – 448с.
4. Мартин Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения., Издательство: Питер СПб – 2019. – 352с.
5. Грекул В.И. Проектирование информационных систем., М.: Высшее образование/ В.И. Грекул, Н.Л. Коровкина, Г.А. Левочкина – Москва: Издательство Юрайт. – 2021. – 385с.
6. Сьоре Эдвард Проектирование и реализация систем управления базами данных., М.: ДМК Пресс – 2021. – 446с.
7. Репин В. Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN. Пособие для начинающих. Часть I., Издательство: Ridero – 2019. – 186с.
8. Харламов А.А. Проектирование интеллектуальных информационных систем. Учебное пособие., Издательство: Проспект – 2021. – 72с.
9. Сотник С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / Сотник С.Л.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0868-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102054.html>

б) дополнительная учебная литература:

10. Андреев Г. Дизайн-мышление. Проектирование будущего., Издательство: ДеЛибри – 2020 – 104с
11. Борисович, Е.Г. Интеллектуальные системы проектирования: учеб. пособие / Е.Г. Борисович. – М.: МГТУ, 2013. – 516 с.
12. Буреш О.В., Жук М.А. Интеллектуальные информационные системы управления социально-экономическими объектами М.: Красанд, 2012 - 192 с.
13. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта М.: Книга по требованию, 2012 - 369с
14. Сергеев Н. Е. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог:Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.: ISBN 978-5-9275-2113-5
15. Горбаченко, В.И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети: учеб. пособие / В.И. Горбаченко, Б.С. Ахметов, О.Ю. Кузнецова. – М.: Юрайт, 2018. – 105 с.
16. Боровская Елена Владимировна Основы искусственного интеллекта / Боровская Е.В., Давыдова Н.А., - 3-е изд., (эл.) - М.:Лаборатория знаний, 2016. - 130 с.: ISBN 978-5-00101-421-8
17. Трофимов, В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учеб. пособие / В.Б. Трофимов, С.М. Кулаков. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 232 с.

- г) перечень онлайн курсов
2. Курс: «Введение в базы данных» <https://stepik.org/course/551/promo>
 3. Курс: «Структурный подход к анализу и проектированию ИС» <https://stepik.org/course/100659>
 4. Курс: «Постановка задачи на разработку ПО» <https://stepik.org/course/1128>
 5. Курс: «Интеллектуальные информационные системы» <https://stepik.org/course/63502>
 6. Курс: «Компьютерное моделирование» <https://stepik.org/course/61480>

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip GNU Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense Бессрочно
2. Office 365 A1 Академическая подписка. Бессрочно.
3. Adobe Acrobat Reader DC. Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense.
4. Internet Explorer. Предоставляется в рамках Microsoft Azure Dev Tools for Teaching
5. Apache Open Office. Apache license 2.0 Бессрочно.
6. Google Chrome Бесплатное программное обеспечение. Бессрочно
7. GNU Lesser General Public License, version 2.1 or later. Бессрочно
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security. Лицензия действует до 16.03.2022
10. Web-based tooling for BPMN, DMN and CMMN <https://bpmn.io/>
11. Flowchart Maker & Online Diagram Software <https://app.diagrams.net/>
12. Online Whiteboard & Visual Collaboration Platform <https://miro.com>
13. DB Design - Database Diagram Designer <https://dbdesign.online/>
14. Confluence | Atlassian <https://www.atlassian.com/software/confluence>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru/>).
7. Патентная база USPTO (<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий: 414056, г. Астрахань, ул.	№ 204 Комплект учебной мебели. Стационарный мультимедийный комплект. Доступ к информационно –

	Татищева, 18, аудитории № 204, 4.	телекоммуникационной сети «Интернет». № 4 Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
2.	Помещения для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории № 201, 203.	№ 201 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет». № 203 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».

10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Технологии проектирования систем искусственного интеллекта» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Технологии проектирования систем искусственного интеллекта»

По направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Программа Искусственный интеллект в проектировании и производстве

Направленность (профиль) "Искусственный интеллект в проектировании городской среды"

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины «Технологии проектирования систем искусственного интеллекта» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

Дисциплина Б1.О.09 «Технологии проектирования систем искусственного интеллекта» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Дисциплина базируется на основах обучения, полученных в рамках изучения дисциплин: «Системы поддержки принятия решений», «Модели информационных процессов и систем», «Прикладной искусственный интеллект».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение в проектирование информационных системы(ИС)

Раздел 2. Архитектура ИС

Раздел 3. Особенности проектирования прикладных ИС

Раздел 4. Модели представления структуры и логики ИС.

Раздел 5. Инструментальные средства проектирования ИС

Раздел 6. Введение в интеллектуальные системы как подкласс ИС.

Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины

Технологии проектирования систем искусственного интеллекта
(наименование дисциплины)

на 2022 - 2023 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования»,
протокол № 9 от 18.04. 2022 г.

Зав. кафедрой
К.Т.Н., доцент
ученая степень, ученое звание


_____ подпись

/О.И. Евдошенко/
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.2. внесены следующие изменения:

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1. Введение в проектирование информационных системы(ИС)	Входное тестирование по дисциплине. Определение целей и задач различных классов ИС. Выбор области проектирования и разработка тезисного предложения по проектированию ИС в выбранной области. Сравнительный анализ аналогов.

Составители изменений и дополнений:


_____ К.Т.Н., доцент
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


_____ подпись

/О.И. Евдошенко/
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Информационные системы и технологии» направленность (профиль)
«Искусственный интеллект в проектировании городской среды»


ученая степень, ученое звание


_____ подпись

/О.И. Евдошенко/
И.О. Фамилия

«18» апреля 2022г.

Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины

Технологии проектирования систем искусственного интеллекта
(наименование дисциплины)

на 2023 - 2024 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования»,
протокол № 8 от 13.03. 2023 г

и.о. Заведующий кафедрой


(подпись)

/ В.В. Соболева /
И.О.Ф.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. внесены следующие изменения:

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем : учебник / Э. Р. Ипатова, Ю. В. Ипатов. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 256 с. : табл., схем. – (Информационные технологии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79551>

Составители изменений и дополнений:

Доцент, к.п.н.
(занимаемая должность,
ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Л.А.Плешакова
(инициалы, фамилия)

Председатель МКН «Информационные системы и технологии» направленность (профиль)
«Искусственный интеллект в проектировании городской среды»

к.п.н.
ученая степень, ученое звание


подпись

/ В.В. Соболева /
И.О. Фамилия

«13» марта 2023г.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

11.1. Контрольные вопросы и задания

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

База контрольных вопросов для экзамена

УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-2.1 Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1. 3-1. Знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами

УК-2.1. У-1. Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1. В-1. Владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Вопросы:

1. Какие этапы разработки программного обеспечения для системы ИИ?
2. Какие методы управления проектами разработки программного обеспечения вы знаете?
3. Назовите способы организации проектных данных.
4. Какие существуют стандарты и регламенты по разработке программных средств и проектов?
5. Проведите анализ основных метрик проекта разработки программного обеспечения системы ИИ.
6. Изобразите схему организации данных для конкретной задачи
7. Концепция модели управления проектами.
8. Жизненный цикл проекта.
9. Понятие плана, задачи процесса планирования.
10. Охарактеризуйте методы проектирования информационных систем для решения профессиональных задач.
11. Какие методы реинжиниринга информационных систем для решения профессиональных задач вы знаете?

ОПК-5 – Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

ОПК-5.1. Разрабатывает и модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ОПК-5. У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

ОПК-5. В-1. Имеет навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

ОПК-5. 3-1. Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

Вопросы:

12. Определение ИС. Цели и задачи ИС.
13. Классификация ИС
14. Архитектуры ИС
15. Принципы объектно-ориентированного программирования
16. Принципы предметно-ориентированного проектирования
17. Этапы создания ИС
18. Виды требований к ИС
19. Процедуры сбора требований к ИС
20. Способы организации хранения данных
21. Способы организации передачи данных
22. Классификация моделей представления ИС
23. Распространенные нотации моделирования бизнес-процессов.
24. Классификация CASE-технологий и средств проектирования ИС
25. Состав, содержание и принципы организации информационного обеспечения ИС.

ОПК-8 – Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов;

ОПК-8.1. Осуществляет эффективное управление разработкой программных средств и проектов

ОПК-8. 3-1. Знает современные методологии разработки программных средств и проектов, требования, стандарты и принципы составления технической документации, методы управления коллективом разработчиков

ОПК-8. У-1. Умеет проводить планирование работы по разработке программных средств и проектов, составлять техническую документацию

ОПК-8. В-1. Имеет навыки разработки программных средств и проектов, командной работы

Вопросы:

26. Гости и стандарты проектирования ИС
27. Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта
28. Этапы развития и основные направления искусственного интеллекта
29. Классификация интеллектуальных информационных систем
30. Проектирование классификаторов технико-экономической информации.
31. Проектирование системы документации.
32. Проектирование внутримашинной информационной базы ИС.
33. Проектирование документальных баз данных: анализ предметной области, разработка состава и структуры базы данных, проектирование логико-семантического комплекса.
34. Модель процесса представления базы данных.
35. Проектирование фактографических баз данных. Методы и средства проектирования базы данных ИС концептуальное, логическое и физическое проектирование.
36. Понятие модели данных, схемы и подсхемы данных.
37. Основные понятия и определения теории реляционных баз данных.
38. Понятие нормальных форм отношений, функциональных зависимостей.
39. Метод декомпозиции отношений.
40. Метод синтеза отношений.
41. Метод семантического моделирования данных.
42. Средства автоматизированного проектирования баз данных ИС.

ОПК-ЗИИП. Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики

ОПК-ЗИИП.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-ЗИИП.2 3-1. Знает состав современных методов и средств информатики, передовые методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-ЗИИП.2 У-1. Умеет проводить анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения прикладных задач различных классов

Вопросы:

43. Сопоставительный анализ инструментальных средств систем искусственного интеллекта с типами проблемных сред.
44. Онтологии. Языки описания онтологий в семантической паутине (WWW).
45. Унифицированный идентификатор ресурса (URI) и интернационализованный идентификатор ресурса (IRI).
46. Онтологические языки RDF, RDFS и OWL.
47. Методы решения оптимизационных задач. Классическая теория оптимизации.
48. Виды нечеткости знаний. Краткая характеристика.
49. Нейрокибернетический подход к искусственному интеллекту.
50. Логический подход к искусственному интеллекту.
51. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
52. Инженерия знаний и экспертные системы. Основные понятия.
53. Сферы применения экспертных систем (типы задач).
54. Общая структура экспертной системы.
55. Организация процесса решения задачи в экспертных системах.
56. Жизненный цикл экспертной системы.
57. Методы извлечения знаний.
58. Структурирование и формализация знаний.
59. Теория нечетких множеств как инструмент моделирования знаний.
60. Использование байесовского метода для задач прогнозирования.
61. Оценка возможностей нейронных сетей для использования в системах поддержки решений.
62. Исследование возможностей генетических алгоритмов.
63. Анализ дедуктивных и индуктивных методов поиска решений.
64. Обоснование и прогнозирование решений на основе имитационного моделирования в интеллектуальных системах.
65. Основы нечеткой логики и возможности ее применения в системах управления производством.
66. Современные инструментальные средства проектирования информационных систем.

67. Генетические алгоритмы. Основные понятия.
68. Общая схема работы генетического алгоритма.
69. Генетические алгоритмы. Отличия генетических алгоритмов от традиционных методов поиска решений.
70. Распознавание образов. Основные типы задач распознавания образов.
71. Общая структура искусственной нейронной сети. Классификация искусственных нейронных сетей.
72. Способы обучения искусственных нейронных сетей.
73. Правила коррекции весовых коэффициентов искусственных нейронных сетей.
74. Процедура построения и использования искусственной нейронной сети.
75. Алгоритм обучения с обратным распространением ошибки искусственной нейронной сети с прямыми связями.

Примеры заданий для контрольной работы

1. Классы задач, решаемых с помощью искусственного интеллекта в строительстве.
2. Классы задач, решаемых с помощью искусственного интеллекта в архитектурном проектировании.
3. Система с искусственным интеллектом для определения дефектов строительных конструкций.
4. Продукционная модель представления знаний.
5. Использование теории нечетких множеств и нечеткий вывод.
6. Представление и организация знаний с помощью семантических сетей.
7. Онтологический подход к представлению знаний и системы построения онтологий при обследовании зданий и сооружений.
8. Классы задач, решаемых с помощью искусственных нейронных сетей.
9. Нейросетевой подход к решению задач управления климатом в помещении.
10. Генетические алгоритмы в задачах оптимизации и управления централизованным теплоснабжением городского района.
11. Системы распознавания образов при построении системы безопасности на строительной площадке.
12. Разработка экспертной системы для диагностики неисправности компьютера.
13. Разработка экспертной системы для диагностики эмоционального состояния тестируемого.
14. Разработка мультиагентных технологий в интеллектуальной информационной системе.
15. Фреймово-продукционная модель представления знаний в АИС диспетчерского управления.

11.2 Перечень видов оценочных средств

Наименование оценочного средства: Экзамен. Средство контроля, организованное в виде электронного тестирования на портале ЭОС АГАСУ и предназначено для выяснения объема знаний обучающегося по предмету.

Наименование оценочного средства: Контрольная работа. Средство контроля, организованное в виде заданий на разработку прототипа системы ИИ с последующей защитой выполненной работы.

11.3. 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 (экзамен, зачёт с оценкой):** 5 (отлично) – 91 балл 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 (экзамен, зачёт с оценкой):** 4 (хорошо) – 71-90 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 (экзамен, зачёт с оценкой):** 3 (удовлетворительно) – 60-70 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 (экзамен, зачёт с оценкой):** 2 (неудовлетворительно) – ниже 60 баллов.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.

Отлично

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.

Хорошо

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.

Удовлетворительно

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.

Неудовлетворительно

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

11.4. 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 и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По данной дисциплине, завершающейся экзаменом, 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 (экзамене).

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 модели предметной области, документа инициации проекта по созданию информационной системы, проекта инжиниринга информационной системы (в соответствии с заданием).