

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

Искусственный интеллект в теплотехнологиях

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

### По направлению подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

### Направленность (профиль)

«Энергетика теплотехнологий»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

### Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *магистр*

Астрахань - 2021

Разработчик:

К.Ф. - И.И., доктор  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

И.И.  
(подпись)

И.И. - И.И. Ибрагимов  
И.О.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 10 от 25.05 2021г.

Заведующий кафедрой САПРиМ

О.И.

О.И. Евдошенко

Согласовано:

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

А.А.  
(подпись)

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

Начальник УМУ

А.А. Аляутдинова  
(подпись) И.О.Ф

Специалист УМУ

И.И. Ибрагимов  
(подпись) И.О.Ф

Начальник УИТ

С.В. Ибрагимов  
(подпись) И.О.Ф

Заведующая научной библиотекой

И.И. - И.И. Ибрагимов  
(подпись) И.О.Ф

## 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 .....	5
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
5.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов 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
5.1.2	Заочная форма обучения.....	6
5.2	Содержание дисциплины, структурированное по разделам .....	7
5.2.1.	Содержание лекционных занятий.....	7
5.2.2.	Содержание лабораторных занятий .....	7
5.2.3.	Содержание практических занятий .....	8
5.2.4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	8
5.2.5.	Темы контрольных работ .....	9
5.2.6.	Темы курсовых проектов/ курсовых работ.....	9
6.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	9
7.	Образовательные технологии .....	10
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
8.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	11
8.2.	Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	12
8.3.	Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины.....	12
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления.....	12
10.	Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	13

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Искусственный интеллект в теплотехнологиях 1» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

## 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 определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-6. – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

ОПК-2. – Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплин, формирующих компетенции УК-2, УК-6, ОПК-2, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

– виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность – УК-2.1.;

– основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни – УК-6.1.;

– современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности – ОПК-2.1.;

уметь:

– проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности – УК-2.2.;

– эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения – УК-6.2.;

– выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности – ОПК-2.2.;

владеть:

– методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией – УК-2.3.;

– методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни – УК-6.3.;

иметь навыки:

– применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности – ОПК-2.3.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.О.16 Искусственный интеллект в теплотехнологиях реализуется в рамках Блок 1. «Дисциплины (модули)», обязательная часть. Дисциплина базируется знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Технологии программирования», «Информационные технологии».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.	10 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.
Лекции (Л)	7 семестр – 14 часов; всего - 14 часов	10 семестр – 8 часов; всего - 8 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	7 семестр – 14 часов; всего - 14 часов	10 семестр – 6 часов; всего - 6 часов
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 14 часа; всего - 14 часа	10 семестр – 6 часов; всего - 6 часов
Самостоятельная работа (СР)	7 семестр – 66 часов; всего - 66 часов	10 семестр – 88 часа; всего - 88 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Зачет	семестр – 7	семестр – 10
Зачет с оценкой	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Курсовая работа	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Курсовой проект	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов 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 раз- дела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и проме- жуточной аттеста- ции
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ)	18	7	2	2	2	12	Зачёт
2	Раздел 2. Методы ИИ. Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура	18	7	2	2	2	12	
3	Раздел 3. Нечеткие логические модели представления знаний	26	7	4	4	4	14	
4	Раздел 4. Искусственные нейронные сети. Гибридные искусственные нейронные сети	26	7	4	4	4	14	
5	Раздел 5. Онтологические модели представления знаний	20	7	2	2	2	14	
Итого		108		14	14	14	66	

**5.1.2 Заочная форма обучения**

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раз- дела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и проме- жуточной аттеста- ции
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ)	19	10	1	1	1	16	Зачёт
2	Раздел 2. Методы ИИ. Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура	22	10	2	1	1	18	
3	Раздел 3. Нечеткие логические модели представления знаний	19	10	1	1	1	16	
4	Раздел 4. Искусственные нейронные сети. Гибридные искусственные нейронные сети	26	10	2	2	2	20	
5	Раздел 5. Онтологические модели представления знаний	22	10	2	1	1	18	
Итого		108		8	6	6	88	

## 5.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ)	Понятие искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных технологий. История развития ИИ. Краткая история развития вычислительных машин и искусственного интеллекта. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач с использованием методов ИИ
2	Раздел 2. Методы ИИ. Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура	Основные методы оценки разных способов решения задач в сфере строительства и архитектуры с применением ИИ: методы ИИ, модели представления знаний, экспертные системы и их структура, формальные модели, модели вывода на знаниях, продукционные системы
3	Раздел 3. Нечеткие логические модели представления знаний	Основные методы оценки разных способов решения задач в сфере строительства и архитектуры с применением ИИ: нечеткая логика, нечеткие логические выводы, модели вывода на знаниях, продукционные системы. Основные приемы эффективного управления собственным временем и основные методики самоконтроля, саморазвития, самообразования
4	Раздел 4. Искусственные нейронные сети. Гибридные искусственные нейронные сети	Современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые при решении задач в сфере строительства и архитектуры: искусственная нейронная сеть, ее виды, обучение ИИС и математическая формулировка этого процесса
5	Раздел 5. Онтологические модели представления знаний	Основные приемы эффективного управления собственным временем и основные методики самоконтроля, саморазвития, самообразования: онтологии и онтологические системы, модели онтологии и онтологической системы, методологии создания и «жизненный цикл» онтологий. Примеры онтологий в сфере строительства и архитектуры: онтологии регулирования профессиональной деятельности, с учётом действующего законодательства и правовых норм

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ)	Лабораторная работа №1. Анализ поставленных цели и формулировка задач при разработке экспертной системы в программе-оболочке для экспертных систем
2	Раздел 2. Методы ИИ. Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура	Лабораторная работа №2. Анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов при разработке нечеткого аппроксиматора функциональных зависимостей
3	Раздел 3. Нечеткие логические	Лабораторная работа №3. Планирование и контроль

	модели представления знаний	собственного времени с применением ИИС и решения задач аппроксимации и прогноза данных
4	Раздел 4. Искусственные нейронные сети. Гибридные искусственные нейронные сети	Лабораторная работа №4. Применение современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при разработке структуры нейро-нечеткой системы
5	Раздел 5. Онтологические модели представления знаний	Лабораторная работа №5. Применение современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при создании «жизненного цикла» онтологий

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ)	Исследования в области искусственного интеллекта и применение методов оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта
2	Раздел 2. Методы ИИ. Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура	Применение методик разработки цели и задач проекта: представление знаний, формальные модели. модели вывода на знаниях, продукционные системы
3	Раздел 3. Нечеткие логические модели представления знаний	Применение методик управления собственным временем, саморазвития и самообразования: нечеткая логика, нечеткие логические выводы. Модели вывода на знаниях. Продукционные системы.
4	Раздел 4. Искусственные нейронные сети. Гибридные искусственные нейронные сети	Применение современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства: математическая формулировка обучения ИИС
5	Раздел 5. Онтологические модели представления знаний	Применение современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства: модели онтологии и онтологической системы, примеры онтологий

### 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. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ)	Подготовка к лабораторной работе №1 Подготовка к практической работе №1 Подготовка к зачету	[1]-[8] [1]-[8] [1]-[8]
2	Раздел 2. Методы ИИ. Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура	Подготовка к лабораторной работе №2 Подготовка к практической работе №2 Подготовка к зачету	[1]-[8] [1]-[8] [1]-[8]
3	Раздел 3. Нечеткие логические модели представления знаний	Подготовка к лабораторной работе №3 Подготовка к практической работе №3 Подготовка к зачету	[1]-[8] [1]-[8] [1]-[8]
4	Раздел 4. Искусственные нейронные сети. Гибридные искусственные нейронные	Подготовка к лабораторной работе №4 Подготовка к практической работе №4 Подготовка к зачету	[1]-[8], [9] [1]-[8], [9] [1]-[8], [9]



	сети		
5	Раздел 5. Онтологические модели представления знаний	Подготовка к лабораторной работе №5 Подготовка к практической работе №5 Подготовка к зачету	[1]-[8], [9] [1]-[8], [9] [1]-[8], [9]

#### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ)	Подготовка к лабораторной работе №1 Подготовка к практической работе №1 Подготовка к зачету	[1]-[8] [1]-[8] [1]-[8]
2	Раздел 2. Методы ИИ. Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура	Подготовка к лабораторной работе №2 Подготовка к практической работе №2 Подготовка к зачету	[1]-[8] [1]-[8] [1]-[8]
3	Раздел 3. Нечеткие логические модели представления знаний	Подготовка к лабораторной работе №3 Подготовка к практической работе №3 Подготовка к зачету	[1]-[8] [1]-[8] [1]-[8]
4	Раздел 4. Искусственные нейронные сети. Гибридные искусственные нейронные сети	Подготовка к лабораторной работе №4 Подготовка к практической работе №4 Подготовка к зачету	[1]-[8], [9] [1]-[8], [9] [1]-[8], [9]
5	Раздел 5. Онтологические модели представления знаний	Подготовка к лабораторной работе №5 Подготовка к практической работе №5 Подготовка к зачету	[1]-[8], [9] [1]-[8], [9] [1]-[8], [9]

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

учебным планом не предусмотрены

#### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

учебным планом не предусмотрены

### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p><u>Лекция</u> 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</p>
<p><u>Лабораторное занятие</u> Работа в соответствии с методическими указания по выполнению лабораторных работ</p>
<p><u>Практические занятия</u> 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</p>

практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

#### Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, 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;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим и лабораторным занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения задач, представленных в учебно-методических материалах кафедры по отдельным вопросам изучаемой темы.

#### Подготовка к зачёту

Подготовка студентов к зачёту включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра/учебного года;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачёту;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в перечне вопросов

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины  
Искусственный интеллект в теплотехнологиях

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Искусственный интеллект в теплотехнологиях» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся 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 по дисциплине «Искусственный интеллект в теплотехнологиях» 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.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со

специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

По дисциплине Искусственный интеллект в теплотехнологиях 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.

По дисциплине Искусственный интеллект в теплотехнологиях лабораторные и 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.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

а) основная учебная литература:

1. Ясницкий, Л.Н. Интеллектуальные системы: учебник / Л.Н. Ясницкий. – М.: «БИ-НОМ. Лаборатория знания». – 2016. – 221с. – ISBN 978-5-906828-73-6.

2. Макшанов, А.В. Технологии интеллектуального анализа данных: учебное пособие / А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев. – Санкт-Петербург: «Лань». – 2018. – 212с. – ISBN 978-5-8114-3213-4.

3. Глухих, И.Н. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие / И.Н. Глухих. – Москва: «Проспект». – 2018. – 136с. – ISBN 978-5-392-26077-5.

б) дополнительная учебная литература:

4. Сергеев, Н.Е. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / Н.Е. Сергеев. – Таганрог: Издательство «Южный федеральный университет». – 2016. – 123с. – ISBN 978-5-9275-2113-5. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307>

5. Громов, Ю.Ю. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ». – 2013. – 244с. – ISBN 978-5-8265-1178-7. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713>

6. Серегин, М.Ю. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие / М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ». – 2012. – 205с. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

7. Яксубаев, К.Д. Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» / К.Д. Яксубаев. – Астрахань: АГАСУ. – 2018г. – 20с.

<http://moodle.aucu.ru>

8. Яксубаев, К.Д. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по

дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» / К.Д. Яксубаев. – Астрахань: АГАСУ. – 2019г. – 38с.

<http://moodle.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов:

9. Курс: «Нейросетевые технологии искусственного интеллекта»

<https://www.intuit.ru/studies/courses/3521/763/info>

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

- 7-Zip
- Office 365 A1
- Adobe Acrobat Reader DC
- Google Chrome
- VLC media player
- Apache Open Office
- Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition
- Kaspersky Endpoint Security
- Internet Explorer
- Visual Studio
- Microsoft Visio
- PostgreSQL
- Microsoft SQL Server 2016 Express
- Microsoft Azure Dev Tools for Teaching

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

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:  
образовательный портал (<http://moodle.aucu.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://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**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий  414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №207	аудитория №207  Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

	414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №209	аудитория №209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №211	аудитория №211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №201	аудитория №201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18б, аудитория №308	аудитория №308 Комплект учебной мебели Компьютеры – 11 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 «Искусственный интеллект в теплотехнологиях» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей)

Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
Искусственный интеллект в теплотехнологиях  
(наименование дисциплины)

на 20\_- 20\_учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования», протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание / подпись  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание / подпись  
И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание / подпись  
Фамилия

И.О.

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

---



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### Наименование дисциплины

Искусственный интеллект в теплотехнологиях

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

### По направлению подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

### Направленность (профиль)

«Энергетика теплотехнологий»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *магистр*

Астрахань - 2021

**Разработчики:**

К.Ф.-М.Н., доцент  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

JK  
(подпись)

Р.Д. Исмаилов  
И.О.Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 10 от 25.05 2021г.

Заведующий кафедрой САПРиМ

78/

О.И. Евдошенко

**Согласовано:**

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»

Алиева / Ю.А. Аляутдинова /  
(подпись) И.О. Фамилия

Начальник УМУ

И.В. Аксюткина  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ

И.А. Дудникова  
(подпись) И. О. Ф.



## Содержание

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	5
1.2.1 Перечень оценочных средств текущей формы контроля.....	5
1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	6
1.2.3 Шкала оценивания.....	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	10
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	11
Приложение 1.....	13
Приложение 2.....	15

# 1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

## 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1. РПД)					Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	
1	2	3					4
УК-2. – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	X	X	X		X	Зачёт, вопросы 1-10  тесты вопросы 1-5
	Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	X	X				
	Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	X	X	X		X	
УК-6. – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни			X		X	Зачёт, вопросы 11-17  тесты вопросы 6-10
	Уметь:						

	эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения			X		X	
	Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни			X		X	
ОПК-2. – Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности				X	X	Зачёт, вопросы 18-26  тесты вопросы 11-12
	Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности				X	X	
	Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности				X	X	

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 1.2.1 Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Тест	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект тестовых заданий

### 1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
УК-2. – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Обучающийся не знает и не понимает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Обучающийся слабо знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Обучающийся знает и понимает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Обучающийся детально знает и понимает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Умеет: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения	Обучающийся не умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	Обучающийся умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	Обучающийся умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	Обучающийся умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую до-

	намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	тов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	ченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	тов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности для типовых ситуаций	кументацию в сфере профессиональной деятельности, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Владеет: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	Обучающийся не владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	Обучающийся слабо владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	Обучающийся владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	Обучающийся владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
УК-6. – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	Обучающийся не знает и не понимает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	Обучающийся знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	Обучающийся знает и понимает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	Обучающийся знает и понимает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет: эффективно планировать и контролировать собствен-	Обучающийся не умеет эффективно планировать и контролировать собствен-	Обучающийся умеет эффективно планировать и контролировать собствен-	Обучающийся умеет эффективно планировать и контролировать собствен-	Обучающийся умеет эффективно планировать и контролировать собственное время;



тельности	ства, при решении задач профессиональной деятельности	водства, при решении задач профессиональной деятельности	производства, при решении задач профессиональной деятельности	водства, при решении задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях	фессиональной деятельности, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Имеет навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся не имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий

### 1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

2.1. Зачёт

- а) типовые вопросы/задания к зачёту (Приложение 1)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачёте учитывается:

- 1. Уровень сформированности компетенций.
- 2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- 3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- 4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
- 5. Умение связать теорию с практикой.
- 6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»



## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Тест

а) типовой комплект заданий для тестов (Приложение 2)

б) критерии оценивания

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

### 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом

Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Зачёт	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По шкале зачтено/не зачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Тест	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя

## Типовые вопросы и задания к зачёту

## УК-2

1. Определение круга задач в рамках поставленной цели. Программный инструментарий разработки систем, основанных на знаниях.
2. Определение круга задач в рамках поставленной цели. Данные и знания.
3. Определение круга задач в рамках поставленной цели. Модели представления данных и знаний.
4. Оптимальные способы решения поставленных задач. Формальные модели. Языки символьной обработки и языки программирования для ИИ.
5. Определение имеющихся ресурсов и ограничений для решения задач. Введение в разработку систем, основанных на знаниях. Модели вывода на знаниях.
6. Определение имеющихся ресурсов и ограничений для решения задач. Продукционные системы. Мультиагентные системы.
7. Язык расширенных сетей переходов ATNL – основные понятия и приемы программирования.
8. Раскрыть понятие цели как ситуации несоответствия желаемого и существующего.
9. Раскрыть понятие круга задач как условия, порождающие проблему.
10. Раскрыть понятие условия постановки цели как объективно возникающие противоречия между потребностями в тех или иных действиях и незнанием способов их выполнения, между потребностью в новых знаниях и их недостаточностью

## УК-6

11. Нечеткая логика и методики самоконтроля
12. Нечеткие логические выводы и управление собственным временем
13. Модели вывода на знаниях. Самообразование и саморазвитие.
14. Продукционные системы. Методики самоконтроля и управления собственным временем
15. Раскрыть один из приемов эффективного управления собственным временем.
16. Раскрыть основные приемы методики саморазвития на протяжении всей жизни.
17. Раскрыть основные приемы методики самообразования на протяжении всей жизни.

## ОПК-2

18. Искусственная нейронная сеть, ее виды. Современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые при решении задач в сфере строительства и архитектуры.
19. Обучение ИИС. Математическая формулировка процесса обучения ИИС при решении задач в сфере строительства и архитектуры.
20. Онтологии. Пример онтологии при решении задач в сфере строительства и архитектуры. Модели онтологии.
21. Онтологические системы. Пример онтологической системы при решении задач в сфере строительства и архитектуры. Модели онтологической системы.
22. Раскрыть сущность методологии создания и «жизненного цикла».
23. Формально онтология рассматривается как триплет  $O = \{T, R, F\}$ . Привести пример  $T$  – множества концептов предметной области;  $R$  – множество отношений между концептами;  $F$  – функции интерпретации, заданные на сущностях и/или отношениях онтологии, если концепт  $T$  рассматривается в строительной сфере и архитектуре.
24. Известно, что при создании онтологии дочерние понятия наследуют атрибуты, входящие в состав родительского понятия, расширяя его состав собственными атрибутами:

$$\exists(c_i, c_k) \in R \rightarrow M_i \subset M_k$$

Привести пример контекста элементов  $c_i, c_k, R, M_i, M_k$ , где предметная область – информационные технологии в строительстве и архитектуре.

25. Раскрыть одного из понятия онтологии – понятия системности как целостного взгляда на предметную область: сфера строительства и архитектуры.

26. Раскрыть одного из понятия онтологии – понятия единообразия как материала, представленного в единой форме для лучшей воспринимаемости и воспроизводимости в предметной области: сфера строительства и архитектуры

## Типовой комплект заданий для тестов

## УК-2

1. Провести анализ формулировки задачи и выбрать правильный ответ: активные программы, с которыми обычно работает пользователь сети на своих компьютерах, отправляют запросы серверам для выполнения некоторой работы (обычно получение некоторой информации):

- а) Клиенты
- б) Сервера
- в) Пользователи

2. Провести анализ формулировки задачи и выбрать правильный ответ: пассивные программы, которые ожидают запросы от клиентов, обрабатывают их как можно быстрее, отправляют запрашиваемую информацию и ожидают следующих запросов – это \_\_\_\_\_.

3. Провести анализ формулировки задачи и вставить пропущенное слово: правила описания запросов и ответов на них, используемые для взаимодействия клиентов и серверов \_\_\_\_\_ передачи данных.

4. Выполнив анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов, показать, что в системах искусственного интеллекта агент перерабатывает:

- а) восприятие в реакцию
- б) реакцию в восприятие
- в) ничего не перерабатывает

5. Выполнив анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов, показать, что в системах искусственного интеллекта статическая среда, это среда:

- а) в которой за время, протекающее между получением агентом любого восприятия и выработкой им реакции, среде ничего не изменяется
- б) в которой за это время происходит какое-либо изменение
- в) в которой агент формирует несколько реакций

## УК-6

6. Для эффективного планирования и контроля собственного времени используется понятие база знаний, которая составляется из:

- а) опыта экспертов
- б) математических формул
- в) интуиции программиста

7. Для использования методов саморегуляции и саморазвития используются логические рассуждения, которые записываются:

- а) обязательно на языке исчисления высказываний
- б) обязательно на языке исчисления предикатов
- в) на любом математическом языке

8. Для использования методов самообучения используются функция принадлежности к нечеткому множеству, которая может принимать:

- а) любое положительное значение
- б) значение между нулем и единицей
- в) любое отрицательное значение

9. Для построения и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни основными критериями стратегии поиска являются:

- а) полнота
- б) сложность и оптимальность
- в) все эти критерии

10. Для построения и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни применяется модель поиска в глубину, которая является:

- а) слепым поиском
- б) направленным поиском
- в) итеративным поиском

## ОПК-2

11. К современным информационным технологиям и программным средствам при построении онтологии в профессиональной деятельности относятся:

- а) инструментальное средство проектирования онтологий логий Protégé
- б) инструментальный комплекс автоматизированного построения онтологий ПрО
- в) IT-платформа онтологических информационно-аналитических экспертных систем ТОДОС
- г) интеллектуальная система извлечения данных и их анализа (на основе текстов) ИСИДА-Т

12. К современным информационным технологиям и программным средствам отечественного производства при построении онтологии в профессиональной деятельности относятся:

- а) инструментальное средство проектирования онтологий логий Protégé
- б) инструментальный комплекс автоматизированного построения онтологий ПрО
- в) IT-платформа онтологических информационно-аналитических экспертных систем ТОДОС
- г) интеллектуальная система извлечения данных и их анализа (на основе текстов) ИСИДА-Т

Аннотация  
к рабочей программе дисциплины  
**Искусственный интеллект в теплотехнологиях**  
по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
направленность (профиль) подготовки  
«Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Целью освоения дисциплины «Искусственный интеллект в теплотехнологиях» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Учебная дисциплина Б1.О.16 **Искусственный интеллект в теплотехнологиях** входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Технологии программирования», «Информационные технологии».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ)

Раздел 2. Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура

Раздел 3. Нечеткие логические модели представления знаний

Раздел 4. Искусственные нейронные сети. Гибридные искусственные нейронные сети

Раздел 5. Онтологические модели представления знаний

Заведующий кафедрой САПрИМ



О.И. Евдошенко

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
*«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»*  
ОПОП ВО по направлению подготовки  
*13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*,  
направленность (профиль)  
*«Энергетика теплотехнологий»*  
по программе магистратуры

**В. Ф. Шуришевым** (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»* ОПОП ВО по направлению подготовки *13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – к.ф.-м.н., Яксубаев К.Д.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки *13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **28.02.2018 № 143** и зарегистрированного в Минюсте России **22.03.2018 № 50480**.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной *части* учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки *13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, направленность (профиль) *«Энергетика теплотехнологий»*.

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»* закреплено **3 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, иметь навыки* соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина *«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки *13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, направленность (профиль) *«Энергетика теплотехнологий»* и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестации знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки *13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, направленность (профиль) *«Энергетика теплотехнологий»*.



Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»** и специфике дисциплины **«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»** представлены: **перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»** ОПОП ВО по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе магистратуры, разработанная к.ф.-м.н., Яксубаевым К.Д. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»**

Рецензент:  
профессор кафедры «Прикладная информатика»,  
д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
технический университет»



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
*«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»*  
ОПОП ВО по направлению подготовки  
*13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*,  
направленность (профиль)  
*«Энергетика теплотехнологий»*  
по программе магистратуры

**В. М. Сокольским** (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»* ОПОП ВО по направлению подготовки *13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – к.ф.-м.н., Яксубаев К.Д.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки *13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **28.02.2018 № 143** и зарегистрированного в Минюсте России **22.03.2018 № 50480**.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной *части* учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки *13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, направленность (профиль) *«Энергетика теплотехнологий»*.

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»* закреплено **3 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина *«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки *13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, направленность (профиль) *«Энергетика теплотехнологий»* и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестации знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки *13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, направленность (профиль) *«Энергетика теплотехнологий»*.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»** и специфике дисциплины **«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»** представлены: **перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.**


Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»** ОПОП ВО по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе магистратуры, разработанная к.ф.-м.н., Яксубаевым К.Д. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»**

Рецензент:  
Генеральный директор ООО «Системы,  
технологии и сервис»



 / Сокольский В. М. /  
(подпись) Ф. И. О.

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины**  
**«Искусственный интеллект в теплотехнологиях»**  
(наименование дисциплины)

**на 2022- 2023 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования», протокол №   8   от   21   марта   2022   г.

И.о. зав. кафедрой

          доц., к.т.н.            
ученая степень, ученое звание



          /О.И. Евдошенко /            
И. О. Ф.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1 внесены следующие изменения:

а) Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебное пособие : [12+] / Н. Б. Руденко, Н. Н. Грачева, В. Н. Литвинов, Е. В. Назарова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – Часть 1. – 188 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602200> (дата обращения: 04.03.2022). – Библиогр.: с. 164. – ISBN 978-5-4499-1976-2. – Текст : электронный.

б) Карпенков, С. Х. Технические средства информационных технологий : учебное пособие : [12+] / С. Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 378 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=613756> (дата обращения: 04.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-2049-2. – DOI 10.23681/613756. – Текст : электронный.

Составители изменений и дополнений:

          к.т.н., доц.            
ученая степень, ученое звание



(подпись)

          /Е. М. Евсина /            
И. О. Ф.

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

          доцент, к.т.н.            
ученая степень, ученое звание  
«   17   » марта   2022   г.



(подпись)

          /Ю.А. Аляутдинова /            
И. О. Ф.