

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

Системы 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

Разработчик:

К.Т.И. Давыд  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

[Подпись]  
(подпись)

Шмелевский И.И.  
(инициалы, фамилия)

ФГБОУ ВО "Волгоградский государственный технический университет:

Матюхина Анна Владимировна, доцент каф. САПР и ПК, доцент, к.т.н

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизи-  
рованного проектирования и моделирования»

протокол № 2 от 22.09.2021 г.

Заведующий кафедрой

[Подпись] /Евдошенко О.И. /  
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль) «Искусственный интеллект в проектировании городской среды»

[Подпись] /Евдошенко О.И. /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

[Подпись]  
(подпись)

Начальник УМО ВО

[Подпись]  
(подпись)

Начальник УИТ

[Подпись]  
(подпись)

Заведующая научной библиотекой

[Подпись]  
(подпись)

## 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 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 .....	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий .....	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий .....	8
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 .....	10
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины: .....	10
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	11
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины .....	11
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	12
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	13

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы 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 -1ИИП.** Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности.

УК-1ИИП.1 Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта.

**ОПК-2 –** Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

ОПК-2.1 – Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

**ОПК-3ИИП.** Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики.

ОПК-3ИИП.1 Исследует современные проблемы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики.

ОПК-3ИИП.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.

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

УК-1ИИП.1 З-1. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей.

УК-1ИИП.1 З-2. Знает содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности.

УК-1ИИП.1 У-1. Умеет применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта.

УК-1ИИП.1 У-2. Умеет применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта.

УК-1ИИП.1 У-3. Умеет использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил.

ОПК-2.1. З-1. Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.

ОПК-2.1. У-1. Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.

ОПК-2.1. В-1. Иметь навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и

интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

ОПК-ЗИИП.1 З-1. Знает содержание, объекты и субъекты информационного общества и цифровой экономики, критерии эффективности функционирования информационного общества, теоретические проблемы информатики, искусственного интеллекта, современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем.

ОПК-ЗИИП.1 У-1. Умеет применять при решении задач профессиональной деятельности критерии эффективности функционирования информационного общества и цифровой экономики; структуру интеллектуального капитала, методы оценки эффективности.

ОПК-ЗИИП.2 З-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.12 «Системы искусственного интеллекта» реализуется в рамках Блок 1. «Дисциплины (модули)», обязательная часть. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень)», «Технологии программирования и инструментальные средства разработки систем искусственного интеллекта».

### 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
1	2
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.
Лекции (Л)	3 семестр – 28 часов; всего - 28 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	3 семестр – 28 часа; всего - 28 часа
Практические занятия (ПЗ)	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа (СР)	3 семестр – 124 часов; всего – 124 часов
<b>Форма текущего контроля:</b>	
Контрольная работа	семестр – 3
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Экзамены	семестр – 3
Зачет	учебным планом не предусмотрены
Зачет с оценкой	учебным планом не предусмотрены
Курсовая работа	учебным планом не предусмотрены
Курсовой проект	учебным планом не предусмотрены

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 системы искусственного интеллекта	40	3	6	4		30	Экзамен, контрольная работа
2	Раздел 2. Формализация и модели представления знаний	44	3	6	8		30	
3	Раздел 3. Приобретение знаний	48	3	8	8		32	
4	Раздел 4. Практические методы извлечения знаний	48	3	8	8		32	
	Итого	180		28	28		124	

## 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 системы искусственного интеллекта	Современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды. Логическая модель представления знаний и правила вывода. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки. Выводы, основанные на продукционных правилах. Теория фреймов и фреймовых систем. Объекты с фреймами. Основные атрибуты (слоты) объекта. Процедурные фреймы и слоты. Представление знаний в виде семантической сети. Модель доски объявлений. Модель представления знаний в виде сценария. Стандарты системной и программной инженерии
2	Раздел 2. Формализация и модели представления знаний	Современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии: нечеткие множества и их связь с теорией построения экспертных систем, коэффициенты уверенности, взвешивание свидетельств, отношение правдоподобия гипотез, функция принадлежности элемента подмножеству, операции над нечеткими множествами. Дефазификация нечеткого множества. Нечеткие правила вывода в экспертных системах
3	Раздел 3. Приобретение знаний	Подходы к интеграции системного и программного обеспечения: генетический алгоритм, этапы работы генетического алгоритма, кодирование информации и формирование популяции, оценивание популяции, селекция, скрещивание и формирование нового поколения, мутация, настройка параметров генетического алгоритма, канонический генетический алгоритм. Пример работы генетического алгоритма. Рекомендации к программной реализации генетического алгоритма. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации
4	Раздел 4. Практические методы извлечения знаний	Подходы к интеграции системного программного обеспечения: нейросетевые системы, биологические нейронные сети, формальный нейрон, искусственные нейронные сети, обучение нейронной сети, алгоритм обратного распространения ошибки. Пример работы и обучения нейронной сети. Программная реализация. Применение нейронных сетей для решения задач аппроксимации, классификации, автоматического управления, распознавания и прогнозирования. Мультиагентные системы

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Введение в системы искусственного интеллекта	Лабораторная работа 1. Описание цели проекта и критерии успешности их достижения: алгоритмы кластеризации
2	Раздел 2. Формализация и модели представления знаний	Лабораторная работа 2. Разработка оригинальных программных средств и налаживание автоматической сборки системного программного обеспечения для решения профессиональных задач: распознавание образов методом потенциальных точек
3	Раздел 3. Приобретение знаний	Лабораторная работа 3. Разработка оригинальных программных средств для экспертных оценок решений профессиональных задач. Подготовка документации по разработке системного программного обеспечения.
4	Раздел 4. Практические методы извлечения знаний	Лабораторная работа 4. Разработка оригинальных программных средств для применения нейронной сети Кохонена с самообучением для решения задач кластеризации. Подготовка документации по разработке системного программного обеспечения.

### 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 системы искусственного интеллекта	1) проработка конспекта лекций и учебной литературы 2) подготовка к лабораторным работам 3) подготовка к экзамену 4) выполнение контрольной работы	[1]-[12]
2	Раздел 2. Формализация и модели представления знаний	1) проработка конспекта лекций и учебной литературы 2) подготовка к лабораторным работам 3) подготовка к экзамену 4) выполнение контрольной работы	[1]-[12]
3	Раздел 3. Приобретение знаний	1) проработка конспекта лекций и учебной литературы 2) подготовка к лабораторным работам 3) подготовка к экзамену 4) выполнение контрольной работы	[1]-[12]
4	Раздел 4. Практические методы извлечения знаний	1) проработка конспекта лекций и учебной литературы 2) подготовка к лабораторным работам 3) Подготовка к экзамену 4) выполнение контрольной работы	[1]-[12]



### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки

### 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></p> <p>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></p> <p>Работа в соответствии с методическими указания по выполнению лабораторных работ.</p>
<p><u>Самостоятельная работа</u></p> <p>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.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– конспектирование (составление тезисов) лекций;</li><li>– выполнение контрольной работы;</li><li>– участие в тестировании;</li><li>– работу со справочной и методической литературой.</li></ul> <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– повторение лекционного материала;</li><li>– изучения учебной и научной литературы;</li><li>– подготовки к лабораторным занятиям;</li><li>– подготовки к контрольной работе, тестированию.</li></ul>
<p><u>Контрольная работа</u></p> <p>Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на лабораторных 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.</p>
<p><u>Подготовка к экзамену</u></p> <p>Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– самостоятельная работа в течение семестра;</li><li>– непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;</li><li>– подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.</li></ul>

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины.

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Системы 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).

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

Интерактивные технологии

По дисциплине «Системы искусственного интеллекта» лекционные занятия проводятся с использованием следующей интерактивной технологии:

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 «Системы искусственного интеллекта» лабораторные занятия проводятся с использованием следующей интерактивной технологии:

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. Глухих, И.Н. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие / И.Н. Глухих. – Москва: «Проспект». – 2017. – 136с. – ISBN 978-5-392-26077-5.

2. Громов, Ю.Ю. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет». – 2013. – 244с. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

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

3. Семенов А.П. Интеллектуальные системы: учебное пособие / А.П. Семенов, Н.А. Соловьев, Е.Г. Чернопрудова, А.К. Цыганков. – Оренбург: Издательство ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет». – 2013. – 236с. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148>

**б) дополнительная учебная литература:**

4. Алдохина, О.И. Информационно-аналитические системы и сети: учебное пособие / О.И. Алдохина, О.Г. Басалаева. – Кемерово: Издательство «КемГУКИ». – 2010. – Ч.1. – 148с. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227684>

5. Пальмов С.В. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пальмов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 195 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/75375.html>.

6. Грачев, М.В. Моделирование экономических процессов: учебник / М.В. Грачев, Ю.Н. Черемных, Е.А. Туманова. – Москва: «Юнити-Дана». – 2015. – 544с. – ISBN 978-5-238-02329-8. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119452>

**в) перечень учебно-методического обеспечения:**

7. Петрова И.Ю. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии»/И.Ю. Петрова. - Астрахань: АГАСУ. – 2019г. – 29с. (<http://moodle.aucu.ru>)

8. Петрова И.Ю. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии»/И.Ю. Петрова. - Астрахань: АГАСУ. – 2019г. – 17с. (<http://moodle.aucu.ru>)

9. Петрова И.Ю. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии»/И.Ю. Петрова. - Астрахань: АГАСУ. – 2019г. – 14с. (<http://moodle.aucu.ru>)

**г) онлайн-курсы:**

10. Введение в нейронные сети <https://www.intuit.ru/studies/courses/607/463/info>

11. Информационные технологии в управлении

<https://www.intuit.ru/studies/courses/1055/271/info>

12. Нейрокомпьютерные системы <https://www.intuit.ru/studies/courses/61/61/info>

**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. VLC media player 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. MathcadEducation - UniversityEdition.

**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](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 образовательного процесса по дисциплине**

№ 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, аудитории №207, 209, 211.	аудитория № 207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		аудитория № 209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		аудитория № 211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2.	Помещения для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №201  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, аудитория №308	аудитория № 201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		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 «Системы искусственного интеллекта» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины

Системы 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 системы искусственного интеллекта	Входное тестирование по дисциплине. Описание цели проекта и критерии успешности их достижения: алгоритмы кластеризации

Составители изменений и дополнений:

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

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

/П.Н. Садчиков/  
И. О. Ф.

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

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

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

/О.И. Евдошенко/  
И.О. Фамилия

«18» апреля 2022г.

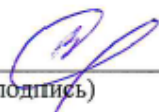
Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины

Системы 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. Остроух, А.В. Интеллектуальные информационные системы и технологии: Монография / А.В. Остроух, А.Б. Николаев. - СПб.: Лань, 2019. - 308 с.

Составители изменений и дополнений:

старший преподаватель  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/ Л.С. Кузякина /  
И. О. Ф.

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 и промежуточного контроля:

**УК -ИИИП. Способен применять правовые нормы, этические правила и стандарты в области искусственного интеллекта, разрабатывать стандарты, этические правила, связанные с взаимодействием человека и искусственного интеллекта.**

**УК-ИИИП.1 Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта.**

Результаты обучения:

УК-ИИИП.1 З-1. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей.

**Вопросы:**

1. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС). Классификация ИИС
2. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
3. Приведите примеры международных и российских стандартов и методологий разработки автоматизированных систем и программного обеспечения.
4. Цифровизация правового пространства в России и в мире.
5. Международное регулирование искусственного интеллекта.
6. Государственное регулирование информационной безопасности
7. Назовите основные принципы развития и использования технологий искусственного интеллекта

УК-ИИИП.1 З-2. Знает содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности.

**Вопросы:**

8. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
9. Понятие интеллектуальной системы, системы с интеллектуальной поддержкой.
10. Классификация интеллектуальных систем.
11. Что такое «онтология» и как это понятие соотносится с понятием «метазнание»?
12. Чем отличается интеллектуальная информационная система от традиционной ИС?
13. Какие проблемы современных Internet-технологий могут быть решены с использованием методов ИИ?
14. Методология формирования модельно-аналитического интеллекта информационных систем

УК-ИИИП.1 У-1. Умеет применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта.

**Вопросы:**

15. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта
16. Воздействие искусственного интеллекта на право.
17. Подходы к правовому регулированию искусственного интеллекта.
18. Современное состояние международно-правового регулирования в сфере искусственного интеллекта.
19. Особенности и стандарты регулирования искусственного интеллекта в России, США, Евросоюзе, Китае и других странах.
20. Прецеденты судебных разбирательств, с разработчиками систем с искусственный интеллект.

УК-ИИИП.1 У-2. Умеет применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта.

**Вопросы:**

21. Приведите основные инициативы IEEE по этике автономных и интеллектуальных систем.
22. Укажите основную цель программы сертификации по этике для автономных и интеллектуальных систем ЕСРАIS
23. Перечислите основные характеристики искусственного интеллекта.
24. Какие социальные эксперименты, связанные с развитием технологий вы можете привести?

УК-ИИИП.1 У-3. Умеет использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил.

**Вопросы:**

25. Современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии: экспертные системы, самообучающиеся системы, адаптивные информационные системы.
26. Модели процессов накопления данных в информационных системах.
27. Модели процессов преобразования данных и знаний в системах ИИ
28. Состав стадий создания, развития и эксплуатации систем ИИ.
29. Особенности проектирования систем ИИ в области строительства и архитектуры.

**ОПК-2 – Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.**

**ОПК-2.1 – Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.**

Результаты обучения:

ОПК-2.1. 3-1. Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.

**Вопросы:**

30. Системы с интеллектуальным интерфейсом.
31. Составные части экспертной системы для разработки программных средств: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.
32. Что такое мультиагентная система?
33. Как произвести декомпозицию задачи и выделить подзадачи для агентов?
34. Как реализовать децентрализованное управление?
35. Какие варианты архитектур мультиагентной системы вы знаете?

ОПК-2.1. У-1. Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.

**Вопросы:**

36. Обоснование выбора информационно-коммуникационных технологий: классификационные признаки экспертных систем, характеристика инструментальных средств разработки экспертных систем.
37. Раскрыть понятие технологии проектирования и разработки экспертных систем, организации базы знаний.
38. Обосновать выбор модели представления знаний»
39. Указать отличия между понятиями: предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания.
40. Укажите отличия знаний от данных, декларативной и процедурной форм представления знаний.

ОПК-2.1. В-1. Иметь навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

**Вопросы:**

41. Приведите примеры регрессии и классификации в задачах машинного обучения.
42. В чем заключается процесс обучения линейной регрессии?
43. Как учесть особенности архитектуры систем ИИ в случае ее работы в режиме реального времени?
44. Опишите основные элементы архитектуры систем ИИ.
45. Как реализовать эффективные алгоритмы планирования и обучения в комплексных системах искусственного интеллекта?
46. Как представить знание в архитектуре комплексной системы искусственного интеллекта?

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

**ОПК-ЗИИП.1 Исследует современные проблемы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики.**

Результаты обучения:

ОПК-ЗИИП.1 3-1. Знает содержание, объекты и субъекты информационного общества и цифровой экономики, критерии эффективности функционирования информационного общества, теоретические проблемы информатики, искусственного интеллекта, современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем.

**Вопросы:**



47. Что такое искусственная нейронная сеть?
48. Какие архитектуры нейронных сетей вы знаете?
49. Как происходит обучение нейронных сетей?
50. Отличительные особенности систем с искусственным интеллектом?
51. Развитие системного программного обеспечения: таблицы дисперсионного анализа, коэффициенты детерминации и проверка значимости, стандартная ошибка уравнения регрессии.
52. Свойства оценок МНК для модели множественной регрессии и показатели качества подбора регрессии: коэффициент множественной корреляции, коэффициенты частной корреляции, коэффициент множественной детерминации.
53. Раскрыть понятия: регрессии, доверительных интервалов для коэффициентов.
54. Привести пример применения классического метода наименьших квадратов (МНК) для модели множественной регрессии.

ОПК-ЗИИП.1 У-1. Умеет применять при решении задач профессиональной деятельности критерии эффективности функционирования информационного общества и цифровой экономики; структуру интеллектуального капитала, методы оценки эффективности.

**Вопросы:**

55. Работа системного программного обеспечения: статические и динамические экспертные системы. Этапы проектирования экспертной системы
56. Работа системного программного обеспечения: приобретение знаний, извлечение знаний из данных. Стратегии получения знаний. Машинное обучение на примерах.
57. Работа системного программного обеспечения: проблемы структурирования знаний. Средства компьютерной поддержки приобретения знаний.
58. Методы и средства интеллектуального анализа данных. Идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация.

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

Результаты обучения:

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

**Вопросы:**

59. Какие подходы к построению систем искусственного интеллекта вы знаете?
60. Что такое база знаний ее основное отличие от базы данных?
61. Что такое таксономии и онтологии, в чем их разница?
62. Опишите принцип извлечения знаний из онтологии.
63. Какие основные категории извлечения данных и знаний вы знаете?
64. Какие методы обучения систем ИИ вы знаете?
65. Что такое экспертные системы?
66. Основные этапы построения экспертных систем и необходимы компетенции для их построения?
67. Какие стратегии поиска решений вы знаете?
68. Подбор формы модели по диаграмме рассеивания, теоретическая модель. Типы регрессионных моделей.
69. Оценка параметров модели парной линейной регрессии с помощью метода наименьших квадратов.
70. Опишите специфику работы с большими данными и методы их применения для решения нестандартных задач.
71. Классификация моделей представления знаний.

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

**Вопросы:**

72. Разработать алгоритм представления документации и расчета показателей эффективности открытой одноканальной и многоканальной систем массового обслуживания с отказами.
73. Разработать алгоритм представления документации и расчета показателей эффективности многоканальной систем массового обслуживания с ограничением на длину очереди.
74. Опишите типовую архитектуры чат-бота реализующего сценарный подход.
75. Принципы реализации и основные функции виртуальных и голосовых помощников
76. Какие методы по выявлению скрытых свойств данных вы знаете, приведите примеры
77. Для решения каких задач в области строительства применяются системы с искусственным

- интеллектом. Приведите примеры.
78. Для решения каких задач в области архитектуры применяются системы с искусственным интеллектом. Приведите примеры.

### 11.2 Темы письменных работ (контрольная работа)

1. Нормативно-правовые документы и требования по информационной безопасности.
2. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки
3. Этические нормы в области искусственного интеллекта и смежных областей.
4. Нечеткий вывод знаний, виды нечеткости знаний, способы их устранения и/или учета в интеллектуальных системах.
5. Нечеткие множества и нечеткие выводы, программные средства для работы с нечеткими знаниями.
6. Методы построения когнитивных карт, понятие нечеткой когнитивной карты. Примеры приложений когнитивных карт в области экономики.
7. Модели и для прогнозирования и анализ на основе искусственных нейронных сетей.
8. Системы поддержки управленческих решений на основе гибридных моделей и мягких вычислений.
9. Мультиагентные системы для моделирование роя БПЛА.
10. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации

### 11.3 Перечень видов оценочных средств

Наименование оценочного средства: Экзамен. Средство контроля предназначено для выяснение объема знаний обучающегося по предмету.

### 11.4 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.

### **11.5. 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 текущей аттестации 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 текущей аттестации и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

#### **Система оценивания**

Текущая аттестация представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К формам текущей аттестации по данной дисциплине можно отнести устный опрос, лабораторные работы и контрольную работу.

#### **Контрольная работа**

Контрольная работа выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы

#### **Устный опрос, собеседование.**

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

#### **Лабораторная работа.**

Лабораторная работа является формой контроля и средством применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. За каждое полностью выполненное лабораторное задание начисляется 5 баллов. В рамках данной дисциплины планируется 4 лабораторных работ.

#### **Промежуточная аттестация. Экзамен.**

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже

формирование определенных компетенций. В рамках данного предмета к форме промежуточной аттестации относится экзамен.

Экзамен по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. Экзамен проводится в письменной форме. В ходе экзамена студент пишет ответ на вопросы билета. Билет включает два вопроса, оцениваемых по 20 баллов. Каждый вопрос оценивается 10 баллов. Дополнительные баллы, помимо баллов, полученных за контрольную работу, могут быть заработаны за правильные ответы в ходе устных опросов.

Если суммарное число баллов, набранных в семестре и полученных на экзамене

- от 61 до 75, то ставится итоговая оценка «Удовлетворительно»,
- от 76 до 90, то ставится итоговая оценка «Хорошо»,
- от 91 до 100, то ставится итоговая оценка «Отлично».