

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

\_\_\_\_\_ Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень) \_\_\_\_\_  
(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:

Григорьев, К.М.И.  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

[подпись]  
(подпись)

О.И. Евдошенко  
(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 автоматизированного 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)

## Оглавление

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 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 .....	9
5.2.3. Содержание практических занятий.....	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
5.2.5. Темы контрольных работ .....	10
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ .....	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	10
7. Образовательные технологии .....	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	12
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	12
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	13
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины .....	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	14
Лист внесения дополнений и изменений.....	18
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	15
Аннотация.....	19

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень)» 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

УК-1ИИП.2 Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности

ПК-1ИИП. Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей

ПК-1ИИП.1 Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей

ПК-1ИИП. 2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области

В результате освоения дисциплин, 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

УК-1ИИП.2 З-1. Знает современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности

УК-1ИИП.2 У-1. Умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности

ПК-1ИИП.1 З-1. Знает направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта

ПК-1ИИП.1 У-1. Умеет осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта

ПК-1ИИП.2 З-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения

ПК-1ИИП.2 У-1. Умеет выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.В.01 «Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень)» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули), формируемые участниками образовательных отношений».

Дисциплина базируется на основах обучения, полученных в рамках изучения дисциплины: «Специальные главы математики», «Модели информационных процессов и систем».

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

Форма обучения	Очная
1	2
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 7 з.е.; всего - 7 з.е.
Лекции (Л)	1 семестр – 56 часов; всего -56 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – 56 часов; всего – 56 часов
Практические занятия (ПЗ)	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа (СР)	1 семестр – 140 часов; всего - 140 часов
Форма текущего контроля:	
Контрольная работа	1 семестр
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамен	1 семестр
Зачет	учебным планом не предусмотрен
Курсовая работа	учебным планом не предусмотрен
Курсовой проект	учебным планом не предусмотрен

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

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

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в искусственный интеллект.	21	4	4	4		20	Контр. работа  Экзамен
2.	Базы знаний и экспертные системы	21	4	10	10		25	
3.	Инженерия знаний	32	4	10	10		20	
4.	Основные средства представления знаний и организация вывода в ЭС	34	4	10	10		25	
5.	Разработка и реализация ЭС			12	12		25	
6.	Интеллектуальные информационные системы			10	10		25	
Итого:		108		56	56		140	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Введение в искусственный интеллект	Цели, задачи и структура курса. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Нейросетевой подход к созданию интеллектуальных систем. Инженерия знаний. Понятие экспертной системы (ЭС). Нормативно-правовая база, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта.
2.	Базы знаний и экспертные системы	База знаний – основная компонента экспертной системы. Отличия знаний от данных, базы знаний от базы данных. Архитектура ЭС. Отличия ЭС от традиционных программных систем. Основные типы решаемых задач и области применения ЭС.
3.	Инженерия знаний	Технологии инженерии знаний. Классификация методов извлечения знаний. Стратегии получения знаний. Лингвистический аспект извлечения знаний: понятийная структура и словарь пользователя. Структурирование знаний. Примеры систем приобретения знаний. Представление нечетких знаний. Вывод в условиях неопределенности. Прикладные аспекты инженерии знаний. Онтологический инжиниринг.
4.	Основные средства представления знаний и организация вывода в ЭС	Представление знаний продуктами. Вывод в продукционных системах. Представление знаний фреймами. Технологические аспекты организации логического вывода на сети фреймов. Представление знаний семантическими сетями. Вывод на основе семантических сетей. Представление знаний на языке исчисления предикатов первого порядка. Логический вывод на основе метода резолюций. Представление и использование метазнаний. Интеграция различных способов представления знаний.
5.	Разработка и реализация ЭС	Методология построения ЭС. Технология проектирования и разработки ЭС. Классификация инструментальных средств создания ЭС. Оболочки ЭС. Классификация оболочек ЭС. Обзор современного рынка ЭС и оболочек ЭС. Проблемы и перспективы развития ЭС.
6.	Интеллектуальные информационные системы	Отличия знаний от простой информации. Информационный поиск, релевантность, критерий смыслового соответствия, критерий выдачи. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС). Отличительные особенности ИИС по сравнению с традиционными ИС. Основные компоненты ИИС. Классификация ИИС. Роль интеллектуальных информационных технологий в системах поддержки принятия решений. Современные технологии

		проектирования и реализации ИИС. Извлечение знаний из данных. Системы и средства Data Mining и Knowledge Discovery. Онтологии и онтологические системы
--	--	--



### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Введение в искусственный интеллект	Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Практическое применение прикладных технологий искусственного интеллекта в умном городе.
2.	Базы знаний и экспертные системы	
3.	Инженерия знаний	Разработка онтологии предметной области. Извлечение знаний из онтологии. Проектирование онтологии для взаимодействия агентов.
4.	Основные средства представления знаний и организация вывода в ЭС	Построение экспертной системы поддержки принятия решения как интеллектуальной составляющей системы мониторинга строительства нового объекта или системы принятия решений о классе опасности и мероприятиях по анализу дефектов
5.	Разработка и реализация ЭС	Программная реализация алгоритмов принятия решений. Понятие продукции. Продукционные программные реализации. Оценка эффективности алгоритмов принятия решений
6.	Интеллектуальные информационные системы	Разработка демонстрационного прототипа интеллектуальной информационной системы

### 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.	Введение в искусственный интеллект	Изучение лекций. Подготовка к лабораторным занятиям по теме 1. Подготовка к контрольной работе	[3,4], [9], [10]
2.	Базы знаний	Изучение лекций. Подготовка к лабораторным занятиям по теме 2. Чтение публикаций по теме. Подготовка к контрольной работе	[8,9,10]
3.	Инженерия знаний	Изучение лекций. Подготовка к лабораторным занятиям по теме 3. Чтение публикаций по теме. Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену	[4,5], [9]
4.	Основные средства представления знаний и организация вывода в ЭС	Изучение лекций. Подготовка к лабораторным занятиям по теме 4. Чтение публикаций по теме. Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену.	[1,2], [6]

5.	Разработка и реализация ЭС	Изучение лекций. Подготовка к лабораторным занятиям по теме 5. Чтение публикаций по теме. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену	[1,2], [6]
6.	Интеллектуальные информационные системы	Изучение лекций. Подготовка к лабораторным занятиям по теме 6. Чтение публикаций по теме. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену	[3-5], [7-11]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом предусмотрена одна контрольная работа.

Варианты тематики контрольных работ:

1. Разработка алгоритмов интеллектуального поиска знаний
2. Разработка алгоритмов построения многомерного информационного пространства
3. Реализация метода «фокус контекст»
4. Реализация метода построения дерева категорий
5. Разработка алгоритма построения затененных топографических карт
6. Реализация метода построения метафор карт для отображения предметных категорий
7. Разработка системы искусственного интеллекта для кластеризации пользователей социальной сети
8. Разработка системы искусственного интеллекта для диагностики неисправности
9. Разработка системы поддержки принятия решений при отборе студентов в магистратуру

### 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>Практическое занятие.</u></p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</p> <p>Практические 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,</p>

разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

#### Самостоятельная работа.

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

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

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

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

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

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие к экзамену.
- экзамен организован в виде электронного тестирования на портале ЭОС АГАСУ.

## **7. Образовательные технологии**

По дисциплине лекционные занятия проводятся с использованием следующих образовательных технологий

### Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Логика и методология науки»:

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

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

Интерактивные технологии - 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.

Интерактивные образовательные 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.

Лабораторные занятия проводятся с использованием 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).

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

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

а) основная учебная литература:

1. Аксенов К. А., Гончарова Н. В. Моделирование и принятие решений в организационно-технических система. Часть 1 : учебное пособие. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2015. - 104 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65948>

2. Аксенов К. А., Гончарова Н. В., Аксенова О. П. Моделирование и принятие решений в организационно-технических система. Часть 2 : учебное пособие. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2015. - 128 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65949>

3. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. М.:Физматлит, 2011. - 296 с.

4. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Части 1 и 2 : учебное пособие / Павлов С.Н.. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 176 с. — ISBN 978-5-4332-0013-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13974.html>

5. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / Джонс М.Т.. — Саратов : Профобразование, 2019. — 312 с. — ISBN 978-5-4488-0116-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89866.html>

б) дополнительная учебная литература:

6. Ездаков А.Л. Экспертные системы САПР: Учебное пособие - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 160 с.

7. Методы искусственного интеллекта в обработке данных и изображений : монография / А.Ю. Дёмин [и др.]. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 130 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84054.html>

8. Сырецкий Г.А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления Ч.1. Фазисистемы : лабораторный практикум. В 3 частях / Сырецкий Г.А.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3022-4 (ч. 1), 978-5-7782-3021-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91364.html>

9. Сырецкий Г.А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. Ч.2. Нейросетевые системы. Генетический алгоритм : лабораторный практикум в 3 частях / Сырецкий Г.А.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3208-2 (ч.2), 978-5-7782-3021-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].

— URL: <https://www.iprbookshop.ru/91213.html>

10. Тюгашев А.А. Компьютерные средства искусственного интеллекта : учебное пособие / Тюгашев А.А.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 270 с. — ISBN 978-5-7964-2293-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105021.html>

11. Hopgood A. A. Intelligent systems for engineers and scientists. – CRC press, 2016

12. Lucci S., Kopec D. Artificial intelligence in the 21st century. – Stylus Publishing, LLC, 2015.

в) перечень онлайн курсов

13. Введение в искусственный интеллект, НИУ ТГУ, URL: <https://www.coursera.org/learn/vvedenie-v-iskusstvennyi-intellekt?>

14. Прикладной искусственный интеллект, ИТМО, URL: <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/APPARTINT2035/>

### **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.
11. R Studio.

### **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.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории № 204, 4.	<p style="text-align: center;"><b>№ 204</b></p> Комплект учебной мебели. Стационарный мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
2.	Помещения для самостоятельной работы:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории № 201, 203.	<p style="text-align: center;"><b>№ 4</b></p> Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		<p style="text-align: center;"><b>№ 201</b></p> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		<p style="text-align: center;"><b>№ 203</b></p> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».

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

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень)» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

### **Аннотация**

к рабочей программе дисциплины «Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень)»

**По направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»**

**Программа Искусственный интеллект в проектировании и производстве**

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Целью учебной дисциплины «Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень)» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

Дисциплина Б1.В.01 «Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень)» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули), формируемые участниками образовательных отношений».

Дисциплина базируется на основах обучения, полученных в рамках изучения дисциплины: «Специальные главы математики», «Модели информационных процессов и систем».

Краткое содержание дисциплины:

1. Введение в искусственный интеллект
2. Базы знаний
3. Инженерия знаний
4. Основные средства представления знаний и организация вывода в ЭС
5. Разработка и реализация ЭС
6. Интеллектуальные информационные системы

Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины

Прикладной искусственный интеллект  
(наименование дисциплины)

на 2022 - 2023 учебный год

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

Зав. кафедрой

К.Т.Н., доцент

ученая степень, ученое звание

подпись

/О.И.Евдошенко/

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта. Информация. Экспертные системы. Нейронные сети.	Лабораторная работа №1 Базовые навыки работы в Loginom community Лабораторная работа №2 Предобработка и очистка данных
2.	Раздел 2. Модели знаний. Данные и знания. Классификация знаний. Модели представления знаний. Типовые формы представления знаний.	Лабораторная работа №3 Введение в OLAP кубы Лабораторная работа №4 Корреляционный анализ
3.	Раздел 3. Четкий вывод. Проблемы и задачи четкого вывода. Метод сведения исходной задачи к подзадачам.	Лабораторная работа №5 Построение линейной регрессии Лабораторная работа №6 Построение логической регрессии
4.	Раздел 4. Вывод в условиях неопределенности. Вывод знаний в условиях физической неопределенности. Нечеткие отношения. Лингвистические переменные.	Лабораторная работа №7 ARIMAX Лабораторная работа №8 Проведение факторного анализа Лабораторная работа №9 Кластеризация
5.	Раздел 5. Методы извлечения знаний. Прямой перенос знаний эксперта. Классификация и кластеризация. Нейросетевая модель обучения.	Лабораторная работа №10 Ассоциативные правила Лабораторная работа №11 Кластеризация транзакций Лабораторная работа №12 ABC-XYZ анализ
6.	Раздел 6. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации и прогнозирования. g-means, k-means	Лабораторная работа №13 RFM-анализ Лабораторная работа №14 Анализ чувствительности Лабораторная работа №15 Коэффициенты ликвидности и оборачиваемости



## 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. Информация. Экспертные системы. Нейронные сети.	Подготовка к Лабораторным работам №1 Базовые навыки работы в Logiном community №2 Предобработка и очистка данных	[1], [2] [3], [4]
2.	Раздел 2. Модели знаний. Данные и знания. Классификация знаний. Модели представления знаний. Типовые формы представления знаний.	Подготовка к Лабораторным работам №3 Введение в OLAP кубы и №4 Корреляционный анализ	[1], [2] [3], [4]
3.	Раздел 3. Четкий вывод. Проблемы и задачи четкого вывода. Метод сведения исходной задачи к подзадачам.	Подготовка к Лабораторным работам №5 Построение линейной регрессии и №6 Построение логической регрессии	[1], [2] [3], [4]
4.	Раздел 4. Вывод в условиях неопределенности. Вывод знаний в условиях физической неопределенности. Нечеткие отношения. Лингвистические переменные.	Подготовка к Лабораторным работам №7 ARIMAX, №8 Проведение факторного анализа, №9 Кластеризация	[1], [2] [3], [4]
5.	Раздел 5. Методы извлечения знаний. Прямой перенос знаний эксперта. Классификация и кластеризация. Нейросетевая модель обучения.	Подготовка к Лабораторным работам №10 Ассоциативные правила, №11 Кластеризация транзакций, №12 ABC-XYZ анализ	[1], [2] [3], [4]
6.	Раздел 6. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации и прогнозирования. g-means, k-means	Подготовка к Лабораторным работам №13 RFM-анализ, №14 Анализ чувствительности, №15 Коэффициенты ликвидности и оборачиваемости	[1], [2] [3], [4]

## Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта. Информация. Экспертные системы. Нейронные сети.	Подготовка к Лабораторным работам №1 Базовые навыки работы в Logiном community №2 Предобработка и очистка данных	[1], [2] [3], [4]
2.	Раздел 2. Модели знаний. Данные и знания. Классификация знаний. Модели представления знаний. Типовые формы представления знаний.	Подготовка к Лабораторным работам №3 Введение в OLAP кубы и №4 Корреляционный анализ	[1], [2] [3], [4]
3.	Раздел 3. Четкий вывод. Проблемы и задачи четкого вывода. Метод сведения исходной задачи к подзадачам.	Подготовка к Лабораторным работам №5 Построение линейной регрессии и №6 Построение логической регрессии	[1], [2] [3], [4]
4.	Раздел 4. Вывод в условиях неопределенности. Вывод знаний в условиях физической неопределенности. Нечеткие отношения. Лингвистические переменные.	Подготовка к Лабораторным работам №7 ARIMAX, №8 Проведение факторного анализа, №9 Кластеризация	[1], [2] [3], [4]
5.	Раздел 5. Методы извлечения знаний. Прямой перенос знаний эксперта. Классификация и кластеризация. Нейросетевая модель обучения.	Подготовка к Лабораторным работам №10 Ассоциативные правила, №11 Кластеризация транзакций, №12 ABC-XYZ анализ	[1], [2] [3], [4]
6.	Раздел 6. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации и прогнозирования. g-means, k-means	Подготовка к Лабораторным работам №13 RFM-анализ, №14 Анализ чувствительности, №15 Коэффициенты ликвидности и оборачиваемости	[1], [2] [3], [4]

Составители изменений и дополнений:

Д.Т.Н., профессор

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/И. Ю. Петрова/

И. О. Ф.

Председатель МКН направления подготовки «Информационные системы и технологии»  
профиля подготовки «Искусственный интеллект в проектировании городской среды»

В.Т.Н. Соколов  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_  
подпись

И.И. Едогова  
И.О. Фамилия

«18» апреля 2022 г.

Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины

Прикладной искусственный интеллект  
(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. Советов Б.Я. Информационные технологии [Текст] : учеб. для приклад. бакалавриата : для вузов по всем направлениям / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, 2018. 326, [1] 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 контроля:

#### База контрольных вопросов для экзамена

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

УК-1ИИП.1 3-1. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей

УК-1ИИП.1 3-2. 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

#### Вопросы

1. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
2. Понятие интеллектуальной системы, системы с интеллектуальной поддержкой.
3. Классификация интеллектуальных систем.
4. Что такое «онтология» и как это понятие соотносится с понятием «метазнание»?
5. Чем отличается интеллектуальная информационная система от традиционной ИС?
6. Какие проблемы современных Internet-технологий могут быть решены с использованием методов ИИ?
7. Методология формирования модельно-аналитического интеллекта информационных систем

#### УК-8.2. ИИП Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности авторских прав

УК-8.2. ИИП 3-1. Знает нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности и авторских прав

УК-8.2. ИИП У-1. Умеет применять нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной

#### Вопросы

8. Иерархия моделей и методов теории искусственного интеллекта
9. История развития теории искусственного интеллекта.
10. Области применения мультиагентных систем
11. Онтологические модели в представлении знаний
12. Описание предметной области при определении свойств окружающей среды для интеллектуальной информационной системы
13. Правила выбора размера многослойных нейронных сетей
14. Правила обработки знаний в экспертных системах

#### ПК-1. Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей

##### ПК-1.1. Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей

ПК-1.1. 3-1. Знает направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта

ПК-1.1. У-1. Умеет осуществлять композицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта

#### Вопросы

15. Понятие знаний. Представление знаний. Свойства знаний. Категории знаний.
16. Понятие нейронной сети. Структура нейронной сети.
17. Понятие нейронной сети. Классификация нейронных сетей.
18. Достоинства и недостатки нейронных сетей.
19. Области применения нейронных сетей.
20. Базы знаний. Экспертные системы. Области применения экспертных систем. Структура экспертных систем.
21. Экспертные системы. Структура экспертных систем (включая категории лиц, взаимодействующих с ними)
22. Экспертные системы. Классификация экспертных систем.
23. Основные понятия логического программирования.

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

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

ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора

**Вопросы**

24. Многослойная нейронная сеть с обучением обратным распространением ошибки.
25. Алгоритм обучения нейронной сети.
26. Жизненный цикл экспертной системы. Примеры конкретных экспертных систем.
27. Представление знаний о предметной области в виде фактов и правил базы знаний.
28. Понятие конкретизированных и анонимных переменных.
29. Модели представления знаний. Продукционная и семантическая модель.
30. Модели представления знаний. Фреймовая и логическая модель.
31. В чем заключаются основные преимущества и недостатки представления знаний продукциями?
32. В чем заключаются основные преимущества и недостатки представления знаний фреймами?
33. В чем заключаются основные преимущества и недостатки представления знаний семантическими сетями?
34. В чем заключаются основные преимущества и недостатки представления знаний на языке исчисления предикатов первого порядка?
35. Чем отличаются универсальные оболочки ЭС от настраиваемых?

**Варианты тематики контрольных работ:**

1. Разработка алгоритмов интеллектуального поиска знаний
2. Разработка алгоритмов построения многомерного информационного пространства
3. Реализация метода «фокус контекст»
4. Реализация метода построения дерева категорий
5. Разработка алгоритма построения затененных топографических карт
6. Реализация метода построения метафор карт для отображения предметных категорий
7. Разработка системы искусственного интеллекта для кластеризации пользователей социальной сети
8. Разработка системы искусственного интеллекта для диагностики неисправности
9. Разработка системы поддержки принятия решений при отборе студентов в магистратуру

**11.2 Перечень видов оценочных средств**

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

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

**11.3. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания**

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

**Повышенный уровень:** обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий. **Оценка промежуточной аттестации (экзамен, зачёт с оценкой):** 5 (отлично) – 91 балл и более.

**Базовый уровень:** обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий. **Оценка промежуточной аттестации (экзамен, зачёт с оценкой):** 4 (хорошо) – 71-90 баллов.

**Пороговый уровень:** обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне. **Оценка промежуточной аттестации (экзамен, зачёт с оценкой):** 3 (удовлетворительно) – 60-70 баллов.

**Уровень ниже порогового:** система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности. **Оценка промежуточной аттестации (экзамен, зачёт с оценкой):** 2 (неудовлетворительно) – ниже 60 баллов.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.

**Отлично**

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке

и решении научных и профессиональных задач;

- выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

#### **Хорошо**

Обучающийся демонстрирует:

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

#### **Удовлетворительно**

Обучающийся демонстрирует:

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

#### **Неудовлетворительно**

Обучающийся демонстрирует:

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

### **11.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

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

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

#### **Система оценивания**

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

#### **Контрольная работа**

Контрольная работа по настоящей дисциплине представляет собой законченную работу, включающую в себя разработку модели предметной области, документа инициации проекта по созданию информационной системы, проекта инжиниринга информационной системы (в соответствии с заданием).