



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Е.К. Самаров
« 05 » 2021г.



ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»**

Направление подготовки: 01.03.02. «Прикладная математика и информатика»

Профиль: Искусственный интеллект и управление в ракетно-космических системах

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная




Королев 2021

Автор Штрафина Е.Д. Рабочая программа дисциплины: Искусственный интеллект. – Королев МО: «МГОТУ», 2021 – 28 с.

Рецензент: к.т.н., доцент Сидорова Н.П.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 01.03.02. Прикладная математика и информатика и Учебного плана, утвержденного Ученым советом «МГОТУ». Протокол № 13 от 22.06, 2021 года.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Артюшенко В.М. д.т.н. профессор 	Артюшенко В.М. д.т.н. профессор 	Артюшенко В.М. д.т.н. профессор 	
Год утверждения (переутверждения)	2021	2022	2023	2024
Номер и дата протокола заседания кафедры	№15 от 02.06.21	№13 от 03.06.22	№14 от 03.05.23	

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП _____  к.т.н., доц. И.В. Бугай

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2021	2022	2023	2024
Номер и дата протокола заседания УМС	№7 от 11.06.21	№5 от 21.06.22	№6 от 16.05.23	

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Целью изучения дисциплины является

1. введение студента в курс проблем и методов решения задач искусственного интеллекта, неформализованной логики;
2. изучение содержания и методов инженерии знаний;
3. изучение роли, особенностей и места экспертных систем (ЭС) как систем искусственного интеллекта в современном обществе;
4. изучение возможностей реализации задач искусственного интеллекта в различных приложениях.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

общефессиональные компетенции:

- ОПК-2 - способность использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;

профессиональные компетенции:

- ПК-5 – способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники.

Основными задачами дисциплины являются:

1. рассмотрение истории становления и развития искусственного интеллекта;
2. развитие современного профессионального мировоззрения и знакомство с передовыми технологиями разработки специального класса прикладных систем;
3. рассмотрение технических постановок основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
4. знакомство с кругом задач управления, решаемых с помощью ЭС;
5. овладение методами проектирования и разработки ЭС для решения задач управления.

После завершения процесса освоения данной дисциплины студент должен

Знать

- базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества

программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности;

- основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития.

Уметь

- использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности;
- использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

Владеть

- опытом применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности;
- опытом применения указанных выше методов и технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Искусственный интеллект» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02. «Прикладная математика и информатика».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных в процессе изучения дисциплин: «Интеллектуальные системы управления», «Системы компьютерного моделирования», «Технологии и среды программирования», «Математические методы экспертных систем» и компетенциях: ОПК-2, 3, 4, ПК-2, ПК-3, ПК-5.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр седьмой
Общая трудоемкость	72	72
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ		
Аудиторные занятия	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа	40	40
Курсовые, расчетно-графические работы	-	-
Контрольная работа, домашнее задание	+	+
Текущий контроль знаний	Тест	Тест
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. оч/заоч	Прак. занятия, час. оч/заоч	Занятия в интерактивной форме, час оч/заоч	Код компетенций
СЕДЬМОЙ СЕМЕСТР				
Тема 1. Введение в курс. Основные понятия. История развития искусственного интеллекта (ИИ).	2	-	1	ОПК-2
Тема 2. Вывод на знаниях. Модели представления знаний.	6	6	4	ОПК-2, ПК-5
Тема 3. Экспертные системы (ЭС). Проектирование ЭС.	4	10	4	ОПК-2, ПК-5
Тема 4. Инженерия знаний.	4	0	1	ОПК-2
ИТОГО:	16	16	10	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение в курс. Основные понятия. История развития искусственного интеллекта (ИИ)

Основные понятия. Задачи ИИ. Области применения СИИ. Работы в области ИИ. История развития искусственного интеллекта. Направления в области исследования ИИ. Теоретические задачи, решаемые ИИ. Области практического применения методов ИИ.

Тема 2. Вывод на знаниях. Модели представления знаний.

Классификация моделей представления знаний. История развития моделей. Основные решаемые задачи, область применения, эффективность и специфика эксплуатации моделей. Инструментальные средства работы с моделями. Сложности расчетов при выводе. Машина вывода. Методы поиска: прямой, обратный, в глубину, в ширину. Семантические сети (СС). История развития СС. Классификация СС, достоинства и недостатки. Предметные области, в которых используются СС. Методы и алгоритмы вывода на СС. Основы теории множеств для описания СС. Фреймы. Практические системы, созданные на основе фреймов. Типы и свойства фреймов. Преимущества и недостатки фреймовой модели представления знаний. Инструментальные средства описания и вывода на фреймовой модели. Логическая модель представления знаний. Способы формальной записи логических выражений и правил. Математическая теория нечетких множеств. Модели приближенных рассуждений. Понятия нечеткого множества и функции принадлежности. Нечеткие кванторы и лингвистическая шкала. Лингвистическая переменная. Практическое применение.

Тема 3. Экспертные системы (ЭС). Проектирование ЭС.

Инструментальные средства ИИС. Системы интеллектуального интерфейса для ИС. Определение. История развития и области применения. Задачи, решаемые ЭС. Языки представления знаний. Классификация ЭС и современные тенденции в их развитии. Технология разработки ЭС. Этапы разработки ЭС и их отличие от разработки другого ПО. Работа инженера по знаниям. Получение знаний. Выбор модели представления знаний. Особенности разработки ЭС.

Тема 4. Инженерия знаний.

Основные понятия. Стратегия получения знаний. Теоретические аспекты извлечения знаний: психологический, лингвистический, гносеологический. Технология инженерии знаний.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины».

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Искусственный интеллект» приведена в Приложении 1 к данной рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Советов, Б.Я. Интеллектуальные системы и технологии [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Б. Я. Советов; В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 320 с.
2. Интеллектуальные системы / А. Семенов [и др.] ; А. Семенов; Н. Соловьев; Е. Чернопрудова; А. Цыганков. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148>
3. Кухаренко, Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии / Б. Г. Кухаренко ; Б.Г. Кухаренко. - Москва : Альтаир | МГАВТ, 2020. - 115 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758>
4. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 244 с.: ил. - /ЭБС «Biblioclub»- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713>

Дополнительная литература:

1. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 1. - 175 с. /ЭБС «Biblioclub» URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>

2. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 2. - 194 с. /ЭБС «Biblioclub» URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>
3. Рыбина, Г.В. Основы построения интеллектуальных систем : учебное пособие / Г.В. Рыбина. - М. : Финансы и статистика, 2010. - 432 с. /ЭБС «Biblioclub» URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78945>
4. Рыбина, Г.В. Технология построения динамических интеллектуальных систем / Г.В. Рыбина, С.С. Паронджанов. - М. : МИФИ, 2011. - 239с. /ЭБС «Biblioclub» URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231819>
5. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы : курс лекций / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 208 с. /ЭБС «Biblioclub» URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978>
6. Гулап В.М. Методы распознавания сложных систем. Байесовская процедура – оптимальная процедура распознавания. – М.: Компания Спутник+, 2005. – 78с. /ЭБС «Znanium» <http://www.znanium.com/bookread.php?book=358812>
7. Д.В. Смолин Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2007
8. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1408с.
9. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 312с.
- 10.Л.С. Берштейн Нечеткие модели для экспертных систем в САПР. М.: Энергоатомиздат, 1991.-136 с.
- 11.Искусственный интеллект. Справочник в 3-х томах. - М.: Радио и связь, 1990.
- 12.О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова Основы искусственного интеллекта[Электронный ресурс]/ учебное пособие. – М.: изд-во «Флинта», 2013. /ЭБС «Znanium» 282с. <http://www.znanium.com/bookread.php?book=465912>
- 13.С.И. Павлов Системы искусственного интеллекта. В двух частях. Ч. 2: учебное пособие Томск: Эль Контент, 2011. . – Ч.1. – 176с. /ЭБС «Biblioclub» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=208933
- 14.С.И. Павлов Системы искусственного интеллекта. В двух частях. Ч. 2: учебное пособие Томск: Эль Контент, 2011. – Ч.2. – 194с./ЭБС

«Biblioclub»

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=208939

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- <http://rucont.ru>–национальный цифровой ресурс
- <http://www.intuit.ru>– образовательный портал.
- <http://bigor.bmstu.ru/>– образовательный портал.
- <http://www.swi-prolog.org/> - портал SWI-Prolog.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в приложении 2 к данной рабочей программе.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программные продукты: MS Windows 7 и выше, SWI-Prolog или SWISH-Prolog, Adobe Acrobat Professional, WinZIP, MSOffice, e-Learning.

Информационные справочные системы:

1. Ресурсы информационно-образовательной среды «МГОТУ».
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Искусственный интеллект».
3. Справочная система SWI-Prolog

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лекционные занятия:

- Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, SmartBoard или экран);
- Комплект электронных презентаций по темам лекций
- Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет

Практические занятия:

- Компьютерная аудитория, оснащенная ПК с необходимым ПО (MS Windows 7 и выше, SWI-Prolog или SWISH-Prolog, MSOffice, Adobe

Acrobat Professional, антивирусное ПО, архиватор), а также проектором для интерактивного обучения;

- Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет
- Рабочее место студента, оснащенное компьютером с доступом в Интернет
- Классная доска с комплектом маркеров

ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ

«ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

(Приложение 1 к рабочей программе)

Направление подготовки: 01.03.02. «Прикладная математика и информатика»

Профиль: Искусственный интеллект и управление в ракетно-космических системах

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Королев 2021

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК-2	способность использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<p>Тема 1. Введение в курс. Основные понятия. История развития искусственного интеллекта (ИИ).</p> <p>Тема 2. Вывод на знаниях. Модели представления знаний.</p> <p>Тема 3. Экспертные системы (ЭС). Проектирование ЭС.</p> <p>Тема 4. Инженерия знаний.</p>	базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности	использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности
2.	ПК-5	способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	<p>Тема 2. Вывод на знаниях. Модели представления знаний.</p> <p>Тема 3. Экспертные системы (ЭС). Проектирование ЭС.</p>	основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития	использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта	опытом применения указанных выше методов и технологий

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ОПК-2, ПК-5	Доклад в форме презентации	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 – 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл).</p> <p>Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл).</p> <p>Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</p> <p>Качество самой представленной презентации (1 балл).</p> <p>Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ОПК-2, ПК-5	Реферат	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл). 2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4. Качество самой представленной работы (1 балл). 5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов – - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>

ОПК-2, ПК-5	Практическое задание	<p>А) полностью сформирована 4 баллов</p> <p>В) частично сформирована 2 балла</p> <p>С) не сформирована 0 баллов</p>	<p>Проводится в компьютерной аудитории в форме практической работы с использованием ПК с соответствующим ПО</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 90 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понимание сути поставленной задачи (1 балл) 2. Самостоятельность выполнения задания (1 балла) 3. Умение пользоваться справочной литературой (1 балл) 4. Умение отвечать на вопросы по заданной теме (1 балл) <p>Максимальная сумма баллов - 4 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
----------------	----------------------	---	---

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Примерная тематика докладов в презентационной форме:

1. ИИС, имитирующие творческие процессы.
2. Системы интеллектуального интерфейса для ИС. Интеллектуальные информационно-поисковые системы.
3. ЭС на основе теории Демстера-Шеффера
4. Методы создания систем и требования к языкам представления знаний (ЯПЗ).
5. Виртуальная семантическая сеть. Принцип виртуальной семантической сети. Вывод ответов на вопросы.
6. Естественно-языковые системы (ЕЯ-системы). Особенности реализации ЕЯ-систем.

3.2. Примерная тематика рефератов:

1. Эвристические приемы в ИИС
2. Коммуникативные методы извлечения знаний: пассивные и активные индивидуальные.
3. Инструментальные пакеты для ИИ.
4. Интеллектуальные Интернет-технологии.

5. Распознавание образов. Математическая теория распознавания образов.

3.3. Примерная тематика практических заданий:

1. Построение семантической сети (СС) по заданным параметрам
2. Применение нечёткой логики в практических задачах
3. Построение ЭС с использованием объектов управления в MS Excel
4. Построение фактов и правил. Использование правил в задачах логического программирования
5. Использование рекурсии в задачах логического программирования
6. Разработка ЭС средствами SWI-Prolog.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Формой контроля знаний по дисциплине «Искусственный интеллект» являются две промежуточные аттестации в виде тестов (2 теста) и итоговая аттестация в форме экзамена.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
согласно учебному графику	Тестирование 1,2	ОПК-2, ПК-5	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведено на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Неявка – 0 Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов Удовлетворительно – от 51% до 75% правильных ответов. Хорошо - от 76% до 84% правильных ответов. Отлично – от 85% правильных ответов.
согласно учебн	Экзамен	ОПК-2, ПК-5	2 вопроса	Экзамен проводится в устной	Результаты предоставляются в день	Критерии оценки: «Отлично»:

о му графи ку				<p>форме, путем ответа на вопросы. Время отведенно е на процедуру – 30 минут.</p>	<p>проведения экзамена</p>	<ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета неполные <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета;
---------------------	--	--	--	---	--------------------------------	--

						<ul style="list-style-type: none"> • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	---

4.1. Типовые вопросы, выносимые на тестирование

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий используются вопросы с одним (несколькими) правильными ответами.

- 1) Кто является родоначальником искусственного интеллекта
 - a) Лейбниц
 - b) Декарт
 - c) Луллий
 - d) Винер
- 2) Какие работы считаются первыми теоретическими работами в области искусственного интеллекта
 - a) работы по созданию универсальных языков классификации всех наук
 - b) работы по разработке методов решения нетривиальных задач
 - c) работы по моделированию структур, подобных человеческому мозгу
 - d) работы по разработке методов решения логических задач
- 3) На какие два направления разделяется область ИИ
 - a) нейрокибернетика и эвристическое программирование
 - b) эвристическое программирование и кибернетика черного ящика
 - c) нейрокибернетика и кибернетика черного ящика
 - d) нейрокибернетика и экспертные системы
- 4) Как называются параллельные компьютеры с большим количеством процессоров
 - a) транспьютеры
 - b) нейросети или нейронные сети
 - c) мейнфреймы
- 5) Кто является автором языка ЛИСП?
 - a) Минский
 - b) Маккарти
 - c) Саймон
 - d) Поспелов
- 6) По Вашему мнению, что такое «биомашина»?
 - a) Машина, в точности соответствующая структуре живого существа.

- b) Живое существо, управляемое некоторой машиной.
 - c) Машина, имеющая своей частью живое существо.
- 7) На какие два класса делятся модели представления знаний?
- a) классические и «новые»
 - b) логические и нейронные сети
 - c) фреймы и стохастические модели
 - d) критериальные методы и многомерное шкалирование
- 8) К моделям представления знаний относятся
- a) продукционные модели
 - b) семантические сети
 - c) иерархические модели
 - d) реляционные модели
- 9) Под действием (консеквентом) понимается
- a) некоторое предложение-образец, по которому осуществляется поиск в БЗ
 - b) действия, выполняемые при успешном исходе поиска
- 10) Что из ниже перечисленного **НЕ** является правильным элементом Пролога?
- a) 'Диана едет на юг'
 - b) едет(диана, юг)
 - c) 45
 - d) 5(X, Y)
 - e) +(север, запад)
 - f) три(Черные(Кошки))
 - g) СписокПокупок
- 11) Что из ниже перечисленного является составным термом?
- a) 'Диана'
 - b) _диана
 - c) 'Диана едет на юг'
 - d) едет(диана, юг)
 - e) 45
 - f) 5(X, Y)
- 12) Что из ниже перечисленного является переменной?
- a) 'Диана едет на юг'
 - b) едет(диана, юг)
 - c) 5(X, Y)
 - d) +(север, запад)
 - e) три(Черные(Кошки))
 - f) СписокПокупок

- 13) Как на Прологе сформулировать вопрос об отношении: «Всякий, кто имеет ребенка, - счастлив».
- счастлив(X) :- родитель(X, Y).
 - счастлив(X,Y) :- родитель(X, Y).
 - счастлив(X) :- родитель(Y, X).
- 14) Считая, что отношение **родитель** определено на рисунке, найдите, каким будет ответ пролог-системы на вопрос: ? - **родитель (иван, X)**.



- X=ева
 - X=анна
 - X=петр
 - X=виктор
 - no
- 15) Как на Прологе сформулировать вопрос об отношении **родитель**: Кто является родителем родителя Ивана?
- родитель(X, ева).
 - родитель(мария, X).
 - родитель(Y, иван), родитель(X, Y).
- 16) Множество аксиом и правил, задающих отношения между объектами, называется _____
- 17) В Прологе _____ является строка символов, цифр и символа подчеркивания, начинающиеся с заглавной буквы или символа подчеркивания
- 18) В Прологе к утверждениям относятся
- факты
 - вопросы
 - правила
 - переменные
 - атомы
- 19) Укажите, при каких условиях необходима разработка и внедрение ЭС
- нехватка специалистов;

- b) выполнение небольшой задачи требует многочисленного коллектива специалистов;
- c) сниженная производительность, поскольку задача требует полного анализа сложного набора условий;
- d) большое расхождение между решениями самых хороших и самых плохих исполнителей;
- e) экономия времени руководства для решения производственных задач

4.2. Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Искусственный интеллект (ИИ). Предмет. Задачи. Область применения.
2. Системы искусственного интеллекта (СИИ). Причины создания СИИ.
3. Основные направления в области исследования ИИ .
4. Данные. Типы данных. Примеры.
5. Знания. Особенности знаний. Примеры.
6. Модели представления данных. Краткая характеристика. Примеры
7. Модели представления знаний. Краткая характеристика. Примеры
8. Продукционные модели представления знаний. Примеры
9. Семантические сети. Примеры.
10. Фреймовые модели представления знаний. Примеры
11. Вывод на знаниях. Краткая характеристика. Примеры
12. Машина вывода. Функции управляющего компонента
13. Машина вывода. Цикл работы машины вывода
14. Методы вывода: прямой и обратный. Примеры
15. Методы поиска решений. Целесообразность вывода метода поиска решений
16. Нечеткие знания. Использование нечетких знаний
17. ЭС. Определение. Назначение. Классификация по типу решаемых задач. Условия, при которых необходима разработка и внедрение ЭС
18. Структура ЭС. Краткая характеристика основных элементов
19. Режимы работы ЭС
20. Классификация ЭС. Основные классы
21. Инженерия знаний. Поле знаний.
22. Инженерия знаний. Психологический аспект извлечения знаний
23. Инженерия знаний. Лингвистический аспект извлечения знаний
24. Инженерия знаний. Гносеологический аспект извлечения знаний

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

«ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 01.03.02. «Прикладная математика и информатика»

Профиль: Искусственный интеллект и управление в ракетно-космических системах

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

**Королёв
2021**

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель изучения дисциплины является

1. введение студента в курс проблем и методов решения задач искусственного интеллекта, неформализованной логики;
2. изучение содержания и методов инженерии знаний;
3. изучение роли, особенностей и места экспертных систем (ЭС) как систем искусственного интеллекта в современном обществе;
4. изучение возможностей реализации задач искусственного интеллекта в различных приложениях.

Основными задачами дисциплины являются

1. рассмотрение истории становления и развития искусственного интеллекта;
2. развитие современного профессионального мировоззрения и знакомство с передовыми технологиями разработки специального класса прикладных систем;
3. рассмотрение технических постановок основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
4. знакомство с кругом задач управления, решаемых с помощью ЭС;
5. овладение методами проектирования и разработки ЭС для решения задач управления.

2. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

СЕДЬМОЙ СЕМЕСТР

Тема 2. Модели представления знаний.

Практическое занятие 1. Построение семантической сети (СС) по заданным параметрам

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Цель занятия: Осознание многообразия связей между понятиями, а также типизация связей.

Вопросы для обсуждения:

1. СС. Особенности СС.
2. Классификация СС
3. Области применения СС

Продолжительность занятия: 2 часа.

Практическое занятие 2-3. Построение критерия оценки параметров с использованием аппарата нечеткой логики

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Цель занятия: Закрепить понятие теории нечетких множеств

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие лингвистической переменной. Её описание через базовую шкалу
2. Определение значений заданного нечеткого множества
3. Формирование функции принадлежности

Продолжительность занятия: 4 часа

Практическое занятие 4-8. Разработка программ в среде логического программирования SWI-Prolog

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Цель занятия: освоение основных принципов разработки программ на языке логического программирования SWI-Prolog. Отработать практические вопросы поиска на графе. Получить навыки написания рекурсивных программ.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные синтаксические конструкции языка
2. Выбор оптимальной стратегии перебора
3. Построение базы данных и базы знаний в SWI-Prolog
4. Рекурсия в SWI-Prolog.
5. Списки в SWI-Prolog.

Продолжительность занятия: 10 часов.

3. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

Не предусмотрен учебным планом.

4. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Цель самостоятельной работы: подготовка к лекционным и практическим занятиям, обзорам по предложенным темам, подготовка к промежуточной аттестации, выполнение и защиту контрольной работы, подготовку к экзамену, а также подготовка бакалавров к самостоятельному научному творчеству.

Задачи самостоятельной работы:

1. Расширить знания в области интеллектуальных информационных систем.

2. Систематизировать знания в области искусственного интеллекта
3. Овладеть навыками решения различных задач в области искусственного интеллекта.

№ пп	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Вывод на знаниях. Модели представления знаний.	<p>Подготовка рефератов и докладов, углубление знаний по пройденной теме.</p> <p>Примерная тематика:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модели обучающихся систем, связанных с распознаванием образов. 2. Методы создания систем и требования к языкам представления знаний (ЯПЗ). 3. Вопросное программирование. Модели умений. Методы. 4. Интеллектуальные Интернет-технологии. 5. Системы интеллектуального поиска в Интернете. 6. Математическая теории распознавания образов. 7. Машинное творчество. Моделирование творческих процессов, музыкальных произведений. 8. Использование генетических алгоритмов при решении задач искусственного интеллекта.
2.	Инженерия знаний.	<p>Подготовка рефератов и докладов, углубление знаний по пройденной теме.</p> <p>Примерная тематика:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эвристические алгоритмы оптимизации средствами генетического поиска. 2. Программы-рассуждения. Системные функции программ-рассуждений. 3. Системы речевого общения. Теоретические основы систем речевого общения. 4. Игровые программы. Методы минимакса и выбор очередного хода.

5. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Основной целью контрольной работы является закрепление основных положений дисциплины. Контрольная работа может включать в себя рассмотрение теоретических вопросов дисциплины, а также их практическое приложение.

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования (для теоретических вопросов) и методы решения задачи (для практических заданий).

2. При определении целей и задач необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2-4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов (для теоретических вопросов) и решение задачи в среде логического программирования (например, SWI-Prolog) с описанием основных этапов и листингом.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами, скрин-шотами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования и результаты решения задачи.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению

Объём контрольной работы – 10-15 печатных страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста. Титульный лист – принятый в «МГОТУ» для оформления подобных видов работ. Оформляется в MS Word или другом текстовом редакторе по следующим правилам:

1. Шрифт TimesNewRoman, кегль 12-14, интервал между строками 1,5 строки, поля: верхнее и нижнее по 2 см, левое – 3 см, правое – 1 см. Отступ первой строки – 1,25см.

2. Все заголовки оформляются стилями заголовков. При этом необходимо изменить шрифт на TimesNewRoman, кегль до 16 (в зависимости от уровня заголовка), цвет черный.
3. Содержание (оглавление) оформляется по всем требованиям текстового процессора
4. Обязательное наличие списка используемых источников. При этом в тексте указать в квадратных скобках номер используемого источника (литературы)

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Советов, Б.Я. Интеллектуальные системы и технологии [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Б. Я. Советов; В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 320 с.
2. Интеллектуальные системы / А. Семенов [и др.] ; А. Семенов; Н. Соловьев; Е. Чернопрудова; А. Цыганков. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148>
3. Кухаренко, Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии / Б. Г. Кухаренко ; Б.Г. Кухаренко. - Москва : Альтаир | МГАВТ, 2020. - 115 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758>
4. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 244 с.: ил. - /ЭБС «Biblioclub»- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713>

Дополнительная литература:

1. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 1. - 175 с. /ЭБС «Biblioclub» URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>

2. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 2. - 194 с. /ЭБС «Biblioclub» URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>
3. Рыбина, Г.В. Основы построения интеллектуальных систем : учебное пособие / Г.В. Рыбина. - М. : Финансы и статистика, 2010. - 432 с. /ЭБС «Biblioclub» URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78945>
4. Рыбина, Г.В. Технология построения динамических интеллектуальных систем / Г.В. Рыбина, С.С. Паронджанов. - М. : МИФИ, 2011. - 239с. /ЭБС «Biblioclub» URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231819>
5. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы : курс лекций / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 208 с. /ЭБС «Biblioclub» URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978>
6. Гулап В.М. Методы распознавания сложных систем. Байесовская процедура – оптимальная процедура распознавания. – М.: Компания Спутник+, 2005. – 78с. /ЭБС «Znanium» <http://www.znanium.com/bookread.php?book=358812>
7. Д.В. Смолин Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2007
8. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1408с.
9. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 312с.
- 10.Л.С. Берштейн Нечеткие модели для экспертных систем в САПР. М.: Энергоатомиздат, 1991.-136 с.
- 11.Искусственный интеллект. Справочник в 3-х томах. - М.: Радио и связь, 1990.
- 12.О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова Основы искусственного интеллекта[Электронный ресурс]/ учебное пособие. – М.: изд-во «Флинта», 2013. /ЭБС «Znanium» 282с. <http://www.znanium.com/bookread.php?book=465912>
- 13.С.И. Павлов Системы искусственного интеллекта. В двух частях. Ч. 2: учебное пособие Томск: Эль Контент, 2011. . – Ч.1. – 176с. /ЭБС «Biblioclub» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=208933
- 14.С.И. Павлов Системы искусственного интеллекта. В двух частях. Ч. 2: учебное пособие Томск: Эль Контент, 2011. – Ч.2. – 194с./ЭБС

«Biblioclub»

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=208939

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- <http://rucont.ru>—национальный цифровой ресурс
- <http://www.intuit.ru>— образовательный портал.
- <http://bigor.bmstu.ru/>— образовательный портал.
- <http://www.swi-prolog.org/> - портал SWI-Prolog.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программные продукты: MS Windows 7 и выше, SWI-Prolog или SWISH-Prolog, Adobe Acrobat Professional, WinZIP, MSOffice, e-Learning.

Информационные справочные системы:

1. Ресурсы информационно-образовательной среды «МГОТУ».
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Искусственный интеллект».
3. Справочная система SWI-Prolog