

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Искусственный интеллект

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
КОНСТРУИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.06.01.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	3 семестр - 32 часа;
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 семестр - 95,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Лабораторная работа Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,30 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Еремеев А.П.
	Идентификатор	R9def8507-YeremeevAP-bf7507dc

А.П. Еремеев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

П.Р.
Варшавский

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

П.Р.
Варшавский

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Цель освоения дисциплины состоит в изучении интеллектуальных систем поддержки принятия решений (ИСППР), включая наиболее сложных их представителей – ИСППР реального времени (ИСППР РВ), предназначенных для помощи оперативно-диспетчерскому персоналу, управляющему сложными динамическими системами (объектами) в условиях достаточно жестких временных ограничений, а также в изучении и освоении

Задачи дисциплины

- изучение основных подходов и методов принятия решений, в том числе с применением искусственного интеллекта, используемых в ИСППР и ИСППР РВ;
- освоение и умение применять на практике подходы и методы принятия решений для их реализации в ИСППР в условиях различного типа неопределенности в исходной информации;
- освоение и умение применять на практике подходы и методы принятия решений для их реализации в ИСППР РВ в условиях различного типа неопределенности в исходной информации;
- овладение навыками применения современных инструментальных программных средств для конструирования перспективных ИСППР и ИСППР РВ для различных приложений: мониторинге и управлении сложными техническими объектами, в частности, объектами энергетики; организационном управлении; обучении; бизнес-приложениях и т.д.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен выполнять работы на всем жизненном цикле информационных систем в выбранной среде разработки компьютерного ПО	ИД-1 _{ПК-1} Выбирает методы анализа и проектирования ПО с применением CASE-средств	знать: - подходы и методы анализа новых требований к ПО современных ИСППР, включая ИСППР РВ для различных приложений. уметь: - применять подходы и методы для анализа новых требований к ПО современных ИСППР, включая ИСППР РВ для различных приложений.
ПК-2 Способен выполнять работы по внедрению и сопровождению разработанного прикладного ПО	ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует умение выполнять внедрение и сопровождение ПО	знать: - основные подходы и методы системного анализа для выбора эффективных методов и моделей принятия и поддержки принятия решений в проблемных ситуациях. уметь: - проводить системный анализ в плане выбора и реализации эффективных методов и моделей принятия и поддержки принятия решений в проблемных ситуациях;.
РПК-2 Способен применять методы проектирования для	ИД-1 _{РПК-2} Формализует описания бизнес-процессов	знать: - современные тенденции развития инструментальных программных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
обеспечения реализации результатов анализа		<p>средств реализации ИСППР, включая перспективные ИСППР РВ, а также базовые программные средства (программное обеспечение) для поддержки принятия решений и реализации таких систем, включая ИСППР и ИСППР РВ..</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные инструментальные программные средства реализации ИСППР, включая перспективные ИСППР РВ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Искусственный интеллект (далее – ОПОП), направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Дисциплина базируется на уровне бакалавриата, а также дисциплинах 1 курса магистратуры: Мультиагентные системы, Экспертные системы, Прикладная семиотика.
- уметь Дисциплина базируется на уровне бакалавриата, а также дисциплинах 1 курса магистратуры: Мультиагентные системы, Экспертные системы, Прикладная семиотика.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основные понятия КИС ППР	36	3	2	4	-	-	-	-	-	-	30	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Башлыков А.А. Основы конструирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в атомной энергетике: учебник / Башлыков А.А., Еремеев А.П. – М.: ИНФРА-М, 2018. - 351 с. https://ntb.mpei.ru.ru/, стр. 10-33; Еремеев А.П. Теоретико-игровые методы принятия решений: учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 52 с. https://ntb.mpei.ru.ru/, стр. 41-50.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 10-33 [2], стр. 41-50</p>
1.1	Основные понятия КИС ППР	36		2	4	-	-	-	-	-	-	30	-	
2	Подходы и методы принятия решений в ИСППР и ИСППР РВ	52		8	14	-	-	-	-	-	-	30	-	
2.1	Подходы и методы принятия решений в ИСППР и ИСППР РВ	52		8	14	-	-	-	-	-	-	30	-	

													Язык таблиц решений и программный комплекс моделирование процессов принятия решений на его основ: учебное пособие / А.П. Еремеев, П.В. Гречкина, Н.В. Чибизова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016. – 72 с. https://ntb.mpei.ru/ , стр. 3-70. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 100-126 [3], стр. 3-70. [5], стр. 10-52;
3	Инструментальные программные средства конструирования ИСППР и ИСППР РВ	55.7	6	14	-	-	-	-	-	-	35.7	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Башлыков А.А. Основы конструирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в атомной энергетике: учебник / Башлыков А.А., Еремеев А.П. – М.: ИНФРА-М, 2018. - 351 с. https://ntb.mpei.ru.ru/ , стр. 127-158, 229-268, 314-341; Микони С.В. Теория принятия управленческих решений: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 448 с. https://ntb.mpei.ru.ru/ , стр. 401-416; Еремеев А.П. Конструирование интеллектуальных систем поддержки принятия решений реального времени на основе инструментального комплекса G2: учеб. пособие / А.П. Еремеев, П.В. Гречкина, Н.В. Чибизова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 92 с. https://ntb.mpei.ru.ru/ , стр. 3-56. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 314-341; [4], стр. 3-56 [5], стр. 401-416
3.1	Инструментальные программные средства конструирования ИСППР и ИСППР РВ	55.7	6	14	-	-	-	-	-	-	35.7	-	
	Зачет с оценкой	0.30	-	-	-	-	-	-	-	0.30	-	-	
	Всего за семестр	144.00	16	32	-	-	-	-	-	0.30	95.7	-	
	Итого за семестр	144.00	16	32	-	-	-	-	-	0.30	95.7	-	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основные понятия КИС ППР

1.1. Основные понятия КИС ППР

Определение основных понятий: проблемная ситуация; принятие и поддержка принятия решений, специфика принятия решений при наличии неопределенности в имеющейся информации и жестких временных ограничений на поиск решения. Специфика интеллектуальных систем поддержки принятия решений (ИСППР) и ИСППР реального времени (ИСППР РВ)..

2. Подходы и методы принятия решений в ИСППР и ИСППР РВ

2.1. Подходы и методы принятия решений в ИСППР и ИСППР РВ

Строгие и приближенные методы поиска решений. Применение методов искусственного интеллекта в ИСППР и ИСППР РВ. ИСППР для поиска решений в конфликтных ситуациях на основе теоретико-игровых методов. Поддержка принятия решений с применением таблиц решений, деревьев решений, методов вербального анализа решений. Специфика многокритериальных задач принятия решений, задач с упорядоченными исходами в условиях различного типа неопределенности (неточности, нечеткости, неполноты, противоречивости и т.д.) и временных ограничений..

3. Инструментальные программные средства конструирования ИСППР и ИСППР РВ

3.1. Инструментальные программные средства конструирования ИСППР и ИСППР РВ

Конструирование ИСППР и ИСППР РВ как системы семиотического типа, базовая архитектура ИСППР и ИСППР РВ. Конструирования ИСППР на основе статических экспертных систем. Конструирование ИСППР РВ на основе динамических ЭС и ЭС РВ. Обзор инструментальных средств конструирования ИСППР и ИСППР РВ. Инструментальный комплекс проектирования ИСППР СИМПР на основе таблиц решений. Инструментальная среда конструирования ИСППР РВ на примере системы G2. ИСППР РВ для поддержки оперативного персонала в энергетике: системы поддержки операторов АЭС, интегрированная система реального времени СПРИНТ-РВ и др. Перспективы развития ИСППР и ИСППР РВ.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Принятие решений в конфликтных ситуациях с применением программного комплекса поиска решений на основе теоретико-игровых методов Matrix Games;
2. Реализация прототипа ИСППР на базе инструментального комплекса проектирования систем поддержки принятия решений СИМПР на основе таблиц решений;
3. Реализация прототипа КИС ППР РВ с применением современных языков (сред) программирования.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Проведение групповых консультаций в очном или дистанционном формате.

2. Проведение групповых консультаций в очном или дистанционном формате.
3. Проведение групповых консультаций в очном или дистанционном формате.

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
Знать:					
подходы и методы анализа новых требований к ПО современных ИСППР, включая ИСППР РВ для различных приложений	ИД-1ПК-1	+			Контрольная работа/Контрольная работа № 1 «Анализ и поиск решения в моделях с упорядоченными исходами». Лабораторная работа/Лабораторная работа № 1. Принятие решений в конфликтных ситуациях с применением программного комплекса поиска решений на основе теоретико-игровых методов Matrix Games
основные подходы и методы системного анализа для выбора эффективных методов и моделей принятия и поддержки принятия решений в проблемных ситуациях	ИД-1ПК-2		+		Лабораторная работа/Лабораторная работа № 2 Реализация прототипа ИСППР на базе инструментального комплекса проектирования систем поддержки принятия решений СИМПР на основе таблиц решений
современные тенденции развития инструментальных программных средств реализации ИСППР, включая перспективные ИСППР РВ, а также базовые программные средства (программное обеспечение) для поддержки принятия решений и реализации таких систем, включая ИСППР и ИСППР РВ.	ИД-1РПК-2			+	Лабораторная работа/Лабораторная работа № 3. Реализация прототипа КИС ППР РВ с применением современных языков (сред) программирования
Уметь:					
применять подходы и методы для анализа новых требований к ПО современных ИСППР, включая ИСППР РВ для различных приложений	ИД-1ПК-1	+			Лабораторная работа/Лабораторная работа № 1. Принятие решений в конфликтных ситуациях с применением программного комплекса поиска решений на основе теоретико-игровых методов Matrix Games

проводить системный анализ в плане выбора и реализации эффективных методов и моделей принятия и поддержки принятия решений в проблемных ситуациях;	ИД-1 _{ПК-2}		+	Лабораторная работа/Лабораторная работа № 2 Реализация прототипа ИСППР на базе инструментального комплекса проектирования систем поддержки принятия решений СИМПР на основе таблиц решений
использовать современные инструментальные программные средства реализации ИСППР, включая перспективные ИСППР РВ	ИД-1 _{РПК-2}		+	Лабораторная работа/Лабораторная работа № 3. Реализация прототипа КИС ППР РВ с применением современных языков (сред) программирования

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Лабораторная работа № 1. Принятие решений в конфликтных ситуациях с применением программного комплекса поиска решений на основе теоретико-игровых методов Matrix Games (Лабораторная работа)
2. Лабораторная работа № 2 Реализация прототипа ИСППР на базе инструментального комплекса проектирования систем поддержки принятия решений СИМПР на основе таблиц решений (Лабораторная работа)
3. Лабораторная работа № 3. Реализация прототипа КИС ППР РВ с применением современных языков (сред) программирования (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 1 «Анализ и поиск решения в моделях с упорядоченными исходами». (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

Итоговая оценка выставляется на основе зачетной и семестровой составляющих в соответствии с положением о Балльно-Рейтинговой системе.

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Башлыков, А. А. Основы конструирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в атомной энергетике : учебник для вузов по направлениям 01.03.02 "Прикладная математика и информатика", 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" и др. / А. А. Башлыков, А. П. Еремеев . – М. : ИНФРА-М, 2019 . – 351 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-012686-9 .;
2. Еремеев, А. П. Теоретико-игровые методы принятия решений : учебное пособие по курсам "Теория игр и исследование операций", "Теория принятия решений" по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы" / А. П. Еремеев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 52 с. - ISBN 978-5-383-00029-8 .;
3. Еремеев, А. П. Язык таблиц решений и программный комплекс моделирования процессов принятия решений на его основе : учебное пособие по курсам "Основы искусственного интеллекта", "Экспертные системы" по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника" / А. П. Еремеев, П. В. Гречкина, Н. В. Чибизова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2016 . – 72 с. - ISBN 978-5-7046-

1748-8 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=8624>;

4. Еремеев, А. П. Конструирование интеллектуальных систем поддержки принятия решений реального времени на основе инструментального комплекса G2 : учебное пособие по курсам "Экспертные системы", "Интеллектуальные системы" по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника" и др. / А. П. Еремеев, П. В. Гречкина, Н. В. Чибизова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Издательский дом МЭИ, 2012 . – 92 с. - ISBN 978-5-383-00715-0 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=4102>;

5. Микони С. В.- "Теория принятия управленческих решений", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (448 с.)

<https://e.lanbook.com/book/168845>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";

2. Office / Российский пакет офисных программ;

3. Windows / Операционная система семейства Linux;

4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);

5. Python;

6. Jupiter Notebook.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" -

http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

3. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

4. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

5. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>

6. База данных Computers & Applied Sciences Complete (CASC) -

<http://search.ebscohost.com>

7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	М-814, Учебная аудитория	стол преподавателя, стул, шкаф для документов, стол письменный, вешалка для одежды, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	М-708, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	М-706, Дисплейный	стол преподавателя, стол

	класс каф. "ПМИИ"	компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-708, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-704, Преподавательская кафедры ПМИИ	стол, стул, шкаф, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, холодильник, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов, книги, учебники, пособия, дипломные и курсовые работы студентов

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование интеллектуальных систем поддержки принятия решений

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Лабораторная работа № 1. Принятие решений в конфликтных ситуациях с применением программного комплекса поиска решений на основе теоретико-игровых методов Matrix Games (Лабораторная работа)
- КМ-2 Контрольная работа № 1 «Анализ и поиск решения в моделях с упорядоченными исходами». (Контрольная работа)
- КМ-3 Лабораторная работа № 2 Реализация прототипа ИСППР на базе инструментального комплекса проектирования систем поддержки принятия решений СИМППР на основе таблиц решений (Лабораторная работа)
- КМ-4 Лабораторная работа № 3. Реализация прототипа КИС ППР РВ с применением современных языков (сред) программирования (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Основные понятия КИС ППР					
1.1	Основные понятия КИС ППР		+	+		
2	Подходы и методы принятия решений в ИСППР и ИСППР РВ					
2.1	Подходы и методы принятия решений в ИСППР и ИСППР РВ				+	
3	Инструментальные программные средства конструирования ИСППР и ИСППР РВ					
3.1	Инструментальные программные средства конструирования ИСППР и ИСППР РВ					+
Вес КМ, %:			20	30	25	25