кгэу

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

	УТВЕРЖД иректор иі	[АЮ» нститута Теплоэнергетики
_		Н.Д. Чичирова
< <	>>	2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы искусственного интеллекта и робототехники

Направление подготовки 27.04.04 Управление в технических системах

Квалификация

магистр

магистратура) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 № 942)
Программу разработал(и):
доцент, к.т.н. Богданов А.Н.
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № $\underline{5}$ от $\underline{01.06.2022}$ г.
Зав. кафедрой В.В. Плотников
Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № <u>5</u> от <u>01.06.2022 г.</u>
Зав. кафедрой В.В. Плотников
Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/22 от 07.06.2022
Зам. директора института Теплоэнергетики А.Т. Ахметзянова
Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 5/22 от 07.06.2022
Согласовано:
Руморолитову ОПОП

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по

направлению подготовки 27.04.04 – Управление в технических системах (уровень

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине (Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины Системы искусственного интеллекта и робототехники является подготовка студентов к деятельности по организации и разработке проектов в АСУП.

Задачами дисциплины являются: 1. Ознакомление с основами теории искусственного интеллекта и робототехники. 2. Изучение возможностей применения искусственного интеллекта и робототехники на предприятии. 3. Овладение навыками разработки и внедрения робототехнических систем.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-2 Способен формулировать	ОПК-2.2 Обосновывает выбор основных
задачи управления в технических	методов проектирования при
системах и обосновывать методы их	самостоятельном решении задач управления в
решения	технических системах
	ОПК-3.1 Использует самостоятельно
ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	основные методы решения задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники ОПК-3.2 Обосновывает выбор основных методов решения задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: управление проектами в АСУП, цифровые технологии управления в технических системах.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: производственная практика (преддипломная практика).

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы		Всего	Ce	местр(1	ы)
	3E	часов	2	-	_
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216	-	-
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*		53	53	-	-
АУДИТОРНАЯ РАБОТА		51	51	-	-
Лекции		16	16	ı	-
Практические (семинарские) занятия		24	24	1	-
Лабораторные работы		8	8	1	-
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		163	163	-	-
Проработка учебного материала		128	128	-	-
Курсовой проект		0	0	-	-

Курсовая работа	0	0	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	35	35	-	-
Промежуточная аттестация:		Э	-	-
		-	-	-

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего	Всего	Ce	местр(ы)
	3E	часов	1	-	-
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216	-	-
КОНТАКТНАЯ РАБОТА		21	21	-	-
АУДИТОРНАЯ РАБОТА		17	17	-	-
Лекции		4	4	ı	-
Практические (семинарские) занятия		8	8	-	-
Лабораторные работы		4	4	-	-
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		195	195	-	-
Проработка учебного материала		187	187	-	-
Курсовой проект		0	0	ı	-
Курсовая работа		0	0	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации		8	8	-	-
Промежуточная аттестация:			Э	-	-
			-	-	-

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы		Распределение			e	Формы и	Индексы индикаторов
дисциплины	OB		трудое	мкости	[вид	формируемых
	часов	по ви	дам уче	ебной р	аботы	контроля	компетенций
			сам. раб.				
Раздел 1		8	4	12	64	TK1	ОПК-2.23,У,В; ОПК- 3.13,У,В; ОПК-3.23,У,В
Раздел 2		8	4	12	64	TK2	ОПК-2.23,У,В; ОПК-
							3.13,У,В; ОПК-3.23,У,В
Экзамен					35	OM 1	ОПК-2.23,У,В; ОПК- 3.13,У,В; ОПК-3.23,У,В
Ижего за 1 семести	216	16	8	24	163		3.13, y , D; UHK-3.23, y , B
Итого за 1 семестр							
ИТОГО	216	16	8	24	163		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Применение систем искусственного интеллекта и робототехники на предприятии.

Тема 1.1. Системы искусственного интеллекта и робототехники.

Тема 1.2. Задачи предприятий, решаемые с помощью систем искусственного интеллекта и робототехники.

Раздел 2. Разработка и внедрение робототехнических систем.

Тема 2.1. Разработка концепции робототехнической системы.

Тема 2.2. Внедрение робототехнической системы.

3.4. Тематический план практических занятий

Практическая работа 1-2. Сравнительный анализ и выбор существующих робототехнических систем для решения задач предприятия ЖКХ.

Практическая работа 3-4. Сравнительный анализ и выбор существующих робототехнических систем для решения задач предприятия сельского хозяйства.

Практическая работа 5-6. Сравнительный анализ и выбор существующих робототехнических систем для решения задач логистического предприятия.

Практическая работа 7-8. Разработка концепции робототехнической системы для решения задач управляющей компании ЖКХ.

Практическая работа 9-10. Разработка концепции робототехнической системы для решения задач животноводческой фермы.

Практическая работа 11-12. Разработка концепции робототехнической системы для решения задач склада.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Экспериментальное исследование системы удаленного управления мобильной робототехнической платформой.

Лабораторная работа №2. Экспериментальное исследование системы автоматического пилотирования мобильной робототехнической платформы.

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

пикала оценки результатов обучения по днециплине.								
			Уровень сформированности					
			V	индикатора і	компетенции	[
		Заплани-	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий		
Код компе-	Код индикатора	рованные результаты	от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54		
тенции	компетенции об	обучения по дисциплине	Шкала оценивания					
			отлично	хорошо	удовлет- ворительно	неудов- летвори- тельно		
				зачтено		не зачтено		
ОПК-2	ОПК-2.2	знать:						

	3 7			
направления применения робототехниче ских систем на предприятии	Уровень знаний направлен ий применен ия робототех нических систем на предприя тии в объеме, соответст вующем программ е подготовк и, без ошибок	Уровень знаний направлен ий применен ия робототех нических систем в объеме, соответст вующем программ е, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимал ьно допустим ый уровень знаний направлен ий применен ия робототех нических систем, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний направле ний применен ия робототе хнически х систем ниже минимал ьных требован ий, имеют место грубые ошибки
уметь:				
обосновывать выбор робототехниче ских систем	Продемон стрирован ы все основные умения обосновы вать выбор робототех нических систем, решены все основные задачи с отдельны ми несущест венными недочета ми, выполнен ы все задания в полном объеме	Продемон стрирован ы все основные умения обосновы вать выбор робототех нических систем, решены все основные задачи с негрубым и ошибками , выполнен ы все задания в полном объеме, но некоторы е с недочета ми	Продемон стрирован ы основные умения обосновы вать выбор робототех нических систем, решены типовые задачи с негрубым и ошибками , выполнен ы все задания, но не в полном объеме	При решении стандарт ных задач не продемон стрирова ны основные умения обосновы вать выбор робототе хнически х систем, имеют место грубые ошибки
владеть:				
навыками	Продемон	Продемон	Имеется	При
анализа	стрирован	стрирован	минималь	решении

		существующих робототехниче ских систем	ы навыки анализа существу ющих робототех нических систем при решении нестандар тных задач без ошибок и недочетов	ы базовые навыки анализа существу ющих робототех нических систем при решении стандартн ых задач с некоторы ми недочета ми	ный набор навыков анализа существу ющих робототех нических систем для решения стандартн ых задач с некоторы ми недочета ми	стандарт ных задач не продемон стрирова ны базовые навыки анализа существу ющих робототе хнически х систем, имеют место грубые ошибки
		знать:	1			
ОПК-3	ОПК-3.1	последние достижения науки и техники в области применения ИИ и робототехники	Уровень знаний последни х достижен ий науки и техники в области применен ия ИИ и робототех ники в объеме, соответст вующем программ е подготовк и, без ошибок	Уровень знаний последни х достижен ий науки и техники в области применен ия ИИ и робототех ники в объеме, соответст вующем программ е, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимал ьно допустим ый уровень знаний последни х достижен ий науки и техники в области применен ия ИИ и робототех ники, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний последни х достижен ий науки и техники в области применен ия ИИ и робототе хники ниже минимал ьных требован ий, имеют место грубые ошибки
		уметь:	Пеотого	Пеодоле	Пеодоле	Пат
		анализировать и решать задачи внедрения робототехниче ских систем	Продемон стрирован ы все основные умения анализиро вать и решать задачи внедрени	Продемон стрирован ы все основные умения анализиро вать и решать задачи внедрени	Продемон стрирован ы основные умения анализиро вать и решать задачи внедрени	При решении стандарт ных задач не продемон стрирова ны основные умения

навыками анализа эффектив ности робототех нических систем гирован ских систем ских систем ских систем опшбок и недочетов опшбок и недочетов опшбок и недочета ми недочета ми недочета ми недочета ми недочета ми недочета ми оследни докуми и техники в хананий последни докустим вый набор навыков анализа эффектив ности робототех нических систем при решении стандартн ых задач с некоторы ми недочета ми нед		владеть:	я робототех нических систем, решены все основные задачи с отдельны ми несущест венными недочета ми, выполнен ы все задания в полном объеме	я робототех нических систем, решены все основные задачи с негрубым и ошибками, выполнен ы все задания в полном объеме, но некоторы е с недочета ми	я робототех нических систем, решены типовые задачи с негрубым и ошибками, выполнен ы все задания, но не в полном объеме	анализир овать и решать задачи внедрени я робототе хнически х систем, имеют место грубые ошибки
опк-3 Опк-3.2 Последние достижения науки и техники в х х ровень уровень знаний знаний последни допустим х ый		анализа эффективности робототехниче	стрирован ы навыки анализа эффектив ности робототех нических систем при решении нестандар тных задач без ошибок и	ы базовые навыки анализа эффектив ности робототех нических систем при решении стандартн ых задач с некоторы ми недочета	ный набор навыков анализа эффектив ности робототех нических систем для решения стандартн ых задач с некоторы ми недочета	решении стандарт ных задач не продемон стрирова ны базовые навыки анализа эффектив ности робототе хнически х систем, имеют место грубые ошибки
области достижен достижен уровень создания ий науки ий науки знаний робототехниче и техники и техники последни	ОПК-3	последние достижения науки и техники в области создания	знаний последни х достижен ий науки	знаний последни х достижен ий науки	ьно допустим ый уровень знаний	Уровень знаний последни х достижен ий науки и

	создания робототех нических систем в объеме, соответст вующем программ е подготовк и, без	создания робототех нических систем в объеме, соответст вующем программ е, имеет место несколько	достижен ий науки и техники в области создания робототех нических систем, имеет место много	области создания робототе хнически х систем ниже минимал ьных требован ий, имеют
	ошибок	негрубых ошибок	негрубых ошибок	место грубые ошибки
уметь:	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	OHHORN
анализировать и выбирать необходимые компоненты робототехниче ских систем	Продемон стрирован ы все основные умения анализиро вать и выбирать необходи мые компонен ты робототех нических систем, решены все основные задачи с отдельны ми несущест венными недочета ми, выполнен ы все задания в полном объеме	Продемон стрирован ы все основные умения анализиро вать и выбирать необходи мые компонен ты робототех нических систем, решены все основные задачи с негрубым и ошибками , выполнен ы все задания в полном объеме, но некоторы е с недочета ми	Продемон стрирован ы основные умения анализиро вать и выбирать необходи мые компонен ты робототех нических систем, решены типовые задачи с негрубым и ошибками , выполнен ы все задания, но не в полном объеме	При решении стандарт ных задач не продемон стрирова ны основные умения анализир овать и выбирать необходи мые компонен ты робототе хнически х систем, имеют место грубые ошибки
владеть:	п	П	77	П
навыками тестирования и испытания	Продемон стрирован	Продемон стрирован ы базовые	Имеется минималь ный	При решении станцарт
пспытания	ы навыки	ы оазовые	ныи	стандарт

I ~	I		_	
робототехниче	тестирова	навыки	набор	ных
ских систем	ния и	тестирова	навыков	задач не
	испытани	ния и	тестирова	продемон
	Я	испытани	ния и	стрирова
	робототех	Я	испытани	ны
	нических	робототех	Я	базовые
	систем	нических	робототех	навыки
	при	систем	нических	тестиров
	решении	при	систем	ания и
	нестандар	решении	для	испытани
	тных	стандартн	решения	Я
	задач без	ых задач с	стандартн	робототе
	ошибок и	некоторы	ых задач с	хнически
	недочетов	МИ	некоторы	х систем,
		недочета	МИ	имеют
		МИ	недочета	место
			МИ	грубые
				ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

- Программируемые контроллеры промышленной системах автоматизации учебник студентов высших учебных заведений, ДЛЯ "Электроника обучающихся направлению подготовки 11.03.04 ПО наноэлектроника" (квалификация (степень) "бакалавр") / О. В. Шишов. - М. : ИНФРА - М, 2017. - 368 с. - (Высшее образование. Бакалавриат : серия основана в 1996 г.). - **ISBN** 978-5-16-011205-3. - Текст: непосредственный.
- 2. Программирование : учебное пособие / А. А. Халидов. Казань : КГЭУ, 2015. 80 с. 4873. Текст : непосредственный.

5.1.2.Дополнительная литература

- 1. Распределенные системы и алгоритмы : учебное пособие / А. И. Миков, Е. Б. Замятина. 2-е изд., испр. М. : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. 246 с. **URL:** https://e.lanbook.com/book/100446. Текст : электронный.
- 2. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учебник / Г. П. Плетнев. М. : Издательский дом МЭИ, 2017. 352 с. **URL:** http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010839.html. **ISBN** 978-5-383-01083-9. Текст : электронный.
- 3. Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие / Т. А. Пьявченко. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 336 с. ISBN 978-5-8114-1885-5. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/212153.
- 4. Элементы систем автоматизации. Контроллеры, операторные панели, модули удаленного доступа: лабораторный практикум / О. В. Шишов. М.; Берлин: DirectMEDIA, 2015. 185 с. **ISBN** 978-5-4475-5275-6. Текст: непосредственный.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

http://www.adastra.ru/ https://alexgyver.ru/

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, www.elibrary.ru Российская национальная библиотека, http://nlr.ru

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

Windows 7 Профессиональная (Starter), пользовательская операционная система.

Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+, пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида	Наименование учебной	
учебной работы	аудитории,	Перечень необходимого оборудования и
	специализированной	технических средств обучения
	лаборатории	1 ' '
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для
	лекционного типа Е-212, В-	представления учебной информации
	419	большой аудитории (мультимедийный
		проектор, компьютер (ноутбук), экран),
		демонстрационное оборудование, учебно-
		наглядные пособия
Практические	Учебная аудитория для	Специализированная учебная мебель,
занятия	проведения занятий	технические средства обучения
	семинарского типа,	(мультимедийный проектор, компьютер
	групповых и индивидуальных	(ноутбук), экран) и др.
	консультаций, текущего	
	контроля и промежуточной	
	аттестации E-212, B-419	
Самостоятельная	Компьютерный класс с	Специализированная учебная мебель на 30
работа	выходом в Интернет В-600а	посадочных мест, 30 компьютеров,
paoora	Barregem a rimrepiter a coou	технические средства обучения (мультиме-
		дийный проектор, компьютер (ноутбук),
		экран), видеокамеры, программное
		обеспечение
		Специализированная мебель, компьютерная
		техника с возможностью выхода в Интернет
	Читальный зал	и обеспечением доступа в ЭИОС, экран,
	библиотеки	мультимедийный проектор, программное
		мультимедииный проектор, программное обеспечение
		оосспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с OB3 и инвалидов, имеющих нарушения опорнодвигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с OB3 и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с OB3 и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с OB3 и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
 - печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18

пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

				, ,	
№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ по дисциплине

	сственного интеллекта и робототехники
(Наименов	ание дисциплины в соответствии с учебным планом)
Направление подготовки	27.04.04. Управление в технических системах (Код и наименование направления подготовки)
Квалификация	Магистр (Бакалавр / Магистр)

Оценочные материалы по дисциплине <u>Системы искусственного</u> <u>интеллекта и робототехники</u>, предназначенны для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1.Технологическая карта

Семестр 1

Семестр <u>1</u>				Рейти	инговы	е пок	азател	И	
Наименование раздела	Формы и вид контроля	І текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	ІІІ текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. «Применение систем	TK1								
искусственного интеллекта и робототехники на		25	0-20					25- 45	
предприятии»		1.7							
Собеседование		15							
Выполнение индивидуальных заданий (рефератов)		10							
Раздел 2. «Разработка и внедрение робототехнических систем»	ТК2			30	0-25			30- 55	
Собеседование				10					
Кейс-задача				20					
Промежуточная аттестация (экзамен)	OM								0-45
Задание промежуточной аттестации									0-15
В письменной форме по билетам									0-30

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код	Код	Заплани- рованные	-	ровень сфорг	•	
компе-	индикатора компетенции	результаты обучения по	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
ТОПЦПП	компетенции	•	от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54

				Шкала оц	енивания	
			отлично	хорошо	удовлет- ворительно	неудов- летвори- тельно
				зачтено		не зачтено
		знать:	1			
		направления применения робототехниче ских систем на предприятии	Уровень знаний направлен ий применен ия робототех нических систем на предприя тии в объеме, соответст вующем программ е подготовк и, без	Уровень знаний направлен ий применен ия робототех нических систем в объеме, соответст вующем программ е, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимал ьно допустим ый уровень знаний направлен ий применен ия робототех нических систем, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний направле ний применен ия робототе хнически х систем ниже минимал ьных требован ий, имеют место грубые ошибки
			ошибок	OHIMOOK	OHINOOK	ошиоки
		уметь:	Продолог	Продолог		
ОПК-2	ОПК-2.2	обосновывать выбор робототехниче ских систем	Продемон стрирован ы все основные умения обосновы вать выбор робототех нических систем, решены все основные задачи с отдельны ми несущест венными недочета ми, выполнен ы все задания в полном объеме	Продемон стрирован ы все основные умения обосновы вать выбор робототех нических систем, решены все основные задачи с негрубым и ошибками, выполнен ы все задания в полном объеме, но некоторы	Продемон стрирован ы основные умения обосновы вать выбор робототех нических систем, решены типовые задачи с негрубым и ошибками , выполнен ы все задания, но не в полном объеме	При решении стандарт ных задач не продемон стрирова ны основные умения обосновы вать выбор робототе хнически х систем, имеют место грубые ошибки

		1	1		<u> </u>	1
				e c		
				недочета		
		владеть:		МИ		
		владеть.				При
		навыками анализа существующих робототехниче ских систем	Продемон стрирован ы навыки анализа существу ющих робототех нических систем при решении нестандар тных задач без ошибок и недочетов	Продемон стрирован ы базовые навыки анализа существу ющих робототех нических систем при решении стандартн ых задач с некоторы ми недочета ми	Имеется минималь ный набор навыков анализа существу ющих робототех нических систем для решения стандартн ых задач с некоторы ми недочета ми	решении стандарт ных задач не продемон стрирова ны базовые навыки анализа существу ющих робототе хнически х систем, имеют место грубые ошибки
		знать:				ОШИОКИ
ОПК-3	ОПК-3 ОПК-3.1	последние достижения науки и техники в области применения ИИ и робототехники	Уровень знаний последни х достижен ий науки и техники в области применен ия ИИ и робототех ники в объеме, соответст вующем программ е подготовк и, без ошибок	Уровень знаний последни х достижен ий науки и техники в области применен ия ИИ и робототех ники в объеме, соответст вующем программ е, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимал ьно допустим ый уровень знаний последни х достижен ий науки и техники в области применен ия ИИ и робототех ники, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний последни х достижен ий науки и техники в области применен ия ИИ и робототе хники ниже минимал ьных требован ий, имеют место грубые ошибки
		уметь:	<u> </u>	<u>.</u>	<u> </u>	
		анализировать	Продемон	Продемон	Продемон	При
		и решать	стрирован	стрирован	стрирован	решении
		задачи	ы все	ы все	ы	стандарт
		внедрения	основные	основные	основные	ных

анализиро вать и решать задачи задачи задачи основны внедрени внедрени внедрени нических инческих систем, решены все основные задачи с отдельны ми и опшобками несущест венными недочета ми, в все выполнен ы все вобъеме, полном объеме полном объеме полном объеме полном объеме полном объеме полном объеме перочета ми и объеме полном объеме перочета ми и объеме полном объеме перочета ми и							
вать и решать решать ны вать и стриров решать задачи задачи задачи основные все итповые задачи с отдельны негрубым и с отдельны несущест венными несущест выполнен ы все задания в ы все задания в ы все задания в ы все задания в объеме полном побъеме некоторы е с недочета ми	1		робототехниче	умения	умения	умения	задач не
решать задачи задачи задачи основны внедрени я я я робототех нических нических систем, систем, решены все основные основные основные основные основные основные основные негрубым и и х систем ии и ошибками несущест ошибками недочета выполнен недочета выполнен ы все задания в вы все задания в но не в полном объеме некоторы е с недочета ми			Ских систем	1	_	_	_
задачи внедрени внедрени умения я робототех нических систем, решены все основные задачи с отдельны несущест веными недочета выполнен ми, ы все выполнен ми, ы все во полном объеме полном объеме полном объеме полном объеме перочета ми							
внедрени я я я робототех нических систем, решены все основные задачи с отдельны несущест веными недочета ми, ы все выполнен ы все полном объеме полном объеме полном объеме полном объеме полном объеме полном объеме полном и и потом объеме полном объеме полном объеме полном объеме полном полном объеме полном полном объеме п				1 -	_	*	
я я робототех робототех нических систем, систем, решены все все типовые задачи с отдельны негрубым и систем инесущест венными несущест венными недочета выполнен ы все задания в ы все полном объеме полном объеме некоторы е с с недочета ми							
робототех нических нических систем, решены решены все все типовые я робототех адачи с отдельны несущест ошибками несущест венными недочета выполнен ы все ми, в все выполнен ы все выполнен задания в но не в полном объеме полном объеме некоторы е с недочета ми				_	_	1	-
нических систем, систем, решены все все типовые я роботот задачи с отдельны негрубым и ситем, несущест опшбками несущест опшбками недочета выполнен ы все полном объеме некоторы е с недочета ми							_
систем, решены решены внедрен все все типовые я основные основные задачи с роботот задачи с отдельны негрубым и х систе ми и ошибками имеют несущест ошибками , выполнен ы все ошибки недочета выполнен ы все ошибки венными , ы все задания, выполнен задания в но не в ы все полном полном объеме полном но объеме некоторы е с недочета ми				*	*		
решены решены решены внедрен все все типовые я роботот задачи с задачи с отдельны негрубым и х систе ми и ошибками несущест ошибками несущест выполнен недочета выполнен ы все ми, ы все задания, выполнен задания в но не вы все полном полном объеме полном но объеме недочета ми							-
все основные основные задачи с роботот задачи с задачи с негрубым хническ отдельны негрубым и х систе ми и ошибками имеют несущест ошибками , место венными , выполнен ы все ошибки ми, ы все задания, выполнен задания в но не в ы все полном полном задания в объеме, полном но объеме недочета ми					1	· ·	
основные задачи с роботот задачи с отдельны негрубым и х систе ми и ошибками имеют венными , выполнен ы все ошибки ми, ы все задания, выполнен ы все полном полном задания в объеме, полном объеме недочета ми				*	_	_	_
задачи с отдельны негрубым и х систе ми и ошибками имеют несущест ошибками , место грубые недочета выполнен ы все ошибки ми, ы все задания, выполнен задания в но не в ы все полном полном задания в объеме, объеме полном но объеме некоторы е с недочета ми							
отдельны и ошибками имеют несущест ошибками , место грубые недочета выполнен ы все ошибки ми, ы все задания, выполнен задания в но не в ы все полном полном задания в объеме, объеме полном но объеме некоторы е с недочета ми							хнически
ми и ошибками имеют несущест ошибками , место венными , выполнен ы все ошибки ми, ы все задания, выполнен задания в но не в ы все полном полном задания в объеме, полном но объеме некоторы е с недочета ми						1	х систем,
несущест ошибками , место грубые недочета выполнен ы все ошибки ми, ы все задания, выполнен задания в но не в полном полном задания в объеме, полном но объеме некоторы е с недочета ми					1 4		[
венными , выполнен недочета выполнен ы все ошибки ми, ы все задания, выполнен задания в но не в полном полном объеме, полном но объеме некоторы е с недочета ми					ошибками	,	
недочета выполнен ы все ошибки ми, ы все задания, выполнен задания в но не в ы все полном полном задания в объеме, объеме полном но объеме некоторы е с недочета ми				1		выполнен	грубые
выполнен задания в но не в полном задания в объеме, полном но объеме некоторы е с недочета ми				недочета		ы все	ошибки
ы все полном полном задания в объеме, объеме полном но объеме некоторы е с недочета ми				ми,	ы все	задания,	
задания в объеме, объеме полном но объеме некоторы е с недочета ми				выполнен	задания в	но не в	
полном но объеме некоторы е с недочета ми				ы все	полном	полном	
объеме некоторы е с недочета ми				задания в	объеме,	объеме	
е с недочета ми	İ				НО		
недочета ми				объеме	некоторы		
МИ							
					недочета		
					МИ		
владеть:			владеть:				П
Продемон стрирован ы базовые навыки анализа эффектив ности робототех нических нических нических нических нических нических нималь ный ный набор навыков анализа эффектив ности робототех нических нических нических нических			анализа	стрирован ы навыки анализа эффектив ности робототех нических	стрирован ы базовые навыки анализа эффектив ности робототех нических	минималь ный набор навыков анализа эффектив ности робототех	задач не продемон стрирова ны базовые навыки
при решении нестандар тных задач с задач без ошибок и недочетов ми недочета ми стотовы ми недочета ми стотовы ми недочета ми недочета при решении решении решения стандартн ых задач с некоторы ми недочета ми недочета грубые			*	при решении нестандар тных задач без ошибок и	при решении стандартн ых задач с некоторы ми недочета	для решения стандартн ых задач с некоторы ми	робототе хнически х систем, имеют место
ОШИОКИ							
знать:	OHII 2	ОПИ 2.2		3 7	37	M	37
знать:	ОПК-3	ОПК-3.2	последние	-	-		Уровень

<u> </u>	T			
науки и техники в	последни	последни	допустим ый	последни
области	х достижен	х достижен	уровень	х достижен
создания	ий науки	ий науки	знаний	ий науки
робототехниче	и техники	и техники	последни	и пауки
ских систем	в области	в области	Х	техники в
	создания	создания	достижен	области
	робототех	робототех	ий науки	создания
	нических	нических	и техники	робототе
	систем в	систем в	в области	хнически
	объеме,	объеме,	создания	х систем
	соответст	соответст	робототех	ниже
	вующем	вующем	нических	минимал
	программ	программ	систем,	ьных
	e	е, имеет	имеет	требован
	подготовк	место	место	ий,
	и, без	несколько	много	имеют
	ошибок	негрубых	негрубых	место
		ошибок	ошибок	грубые
				ошибки
уметь:				
	Продемон	Продемон		
	стрирован	стрирован	Продемон	
	ы все	ы все	стрирован	
	основные	основные	Ы	При
	умения	умения	основные	решении
	анализиро	анализиро	умения	стандарт
	вать и	вать и	анализиро	ных
	выбирать	выбирать	вать и	задач не
	необходи	необходи	выбирать	продемон
	мые	мые	необходи	стрирова
	компонен	компонен	мые	ны
	ты	ТЫ	компонен	основные
анализировать	робототех	робототех	ты	умения
и выбирать	нических	нических	робототех	анализир
необходимые	систем,	систем,	нических	овать и
компоненты	решены	решены все	систем,	выбирать
робототехниче	все	основные	решены	необходи
ских систем	основные	задачи с	типовые	мые
	задачи с	негрубым	задачи с	компонен
	отдельны	И	негрубым	ТЫ
	МИ	ошибками	И	робототе
	несущест		ошибками	хнически
	венными	, выполнен	,	х систем,
	недочета	ы все	выполнен	имеют
	ми,	задания в	ы все	место
	выполнен	полном	задания,	грубые
	ы все	объеме,	но не в	ошибки
	задания в	но	полном	
	полном	некоторы	объеме	
	объеме	e c		

навыками тестирования и испытания робототехниче ских систем	Продемон стрирован ы навыки тестирова ния и испытани я робототех нических систем при решении нестандар тных задач без ошибок и недочетов	Продемон стрирован ы базовые навыки тестирова ния и испытани я робототех нических систем при решении стандартн ых задач с некоторы ми недочета ми	Имеется минималь ный набор навыков тестирова ния и испытани я робототех нических систем для решения стандартн ых задач с некоторы ми недочета	При решении стандарт ных задач не продемон стрирова ны базовые навыки тестиров ания и испытани я робототе хнически х систем, имеют место грубые
-------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение индивидуальных и групповых заданий в семестре; глубокое понимание методов решения задач применения ИИ и робототехники на предприятии, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание).

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение индивидуальных и групповых заданий в семестре; понимание методов решения задач применения ИИ и робототехники на предприятии, ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание).

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение индивидуальных и групповых заданий в семестре.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение индивидуальных и групповых заданий в семестре.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование		Описание
оценочного	Краткая характеристика оценочного средства	оценочного
средства		средства
Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся	Задания для

(K3)	предлагают осмыслить реальную профессионально-	решения кейс-
	ориентированную ситуацию, необходимую для	задачи
	решения данной проблемы	
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента,	
	представляющий собой краткое изложение в	
	письменном виде полученных результатов	Темы рефератов
	теоретического анализа определенной научной	
	(учебно-исследовательской) темы	
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная	
	беседа преподавателя с обучающимся на темы, свя-	Вопросы по
	занные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на	разделам
	выяснение объема знаний обучающегося по опреде-	дисциплины
	ленному разделу, теме, проблеме и т.п.	

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-2 Способен формулировать	ОПК-2.2 Обосновывает выбор основных
задачи управления в технических	методов проектирования при
системах и обосновывать методы их	самостоятельном решении задач управления в
решения	технических системах
ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и	ОПК-3.1 Использует самостоятельно основные методы решения задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники ОПК-3.2 Обосновывает выбор основных
техники	методов решения задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники

Вопросы на собеседование ТК1

- 1. Основные понятия искусственного интеллекта.
- 2. История развития систем искусственного интеллекта.
- 3. Законы робототехники и их интерпретация к ИИ.
- 4. Технологические комплексы с роботами на вспомогательных операциях.
 - 5. Технологические комплексы с роботами на основных операциях.
 - 6. Рабочие органы манипуляторов.
 - 7. Классификация роботов.
 - 8. Техника безопасности в робототехнике.
 - 9. Робототехника в непромышленных отраслях.
 - 10. Робототехника в логистике.

Индивидуальные задания (рефераты) *ТК1*

- 1. Мобильные робототехнические комплексы для решения задач на складах.
- 2. Робототехнические комплексы для решения производственных задач предприятия.
- 3. Робототехнические комплексы для решения непроизводственных задач предприятия.
 - 4. Применение ИИ на производственных предприятиях.
 - 5. Применение ИИ на непроизводственных предприятиях.
 - 6. Робототехнические комплексы в сельском хозяйстве.
 - 7. Робототехнические комплексы в энергетике.
 - 8. Сравнительный анализ охранных робототехнических комплексов.
- 9. Сравнительный анализ робототехнических комплексов для предприятий животноводства.
 - 10. Сравнительный анализ существующих систем ИИ.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	
ОПК-2 Способен формулировать	ОПК-2.2 Обосновывает выбор основных	
задачи управления в технических	методов проектирования при	
системах и обосновывать методы их	самостоятельном решении задач управления в	
решения	технических системах	
ОПК-3 Способен самостоятельно	ОПК-3.1 Использует самостоятельно основные методы решения задач управления	
решать задачи управления в технических системах на базе	в технических системах на базе последних достижений науки и техники	
	ОПК-3.2 Обосновывает выбор основных	
последних достижений науки и	методов решения задач управления в	
техники	технических системах на базе последних	
	достижений науки и техники	

Вопросы на собеседование ТК2

- 1. Принципы проектирования роботов.
- 2. Способы управления роботом.
- 3. Сенсорные системы роботов.
- 4. Программное управление роботом.
- 5. Функциональная схема робота.
- 6. Системы передвижения роботов.
- 7. Наземные мобильные роботы.
- 8. Беспилотные летательные аппараты.
- 9. Сравнение колесной и гусеничной платформ.
- 10. Сравнение задач дистанционного ручного и автоматического управления.

- 1. Разработать и описать концепцию роботизированного решения для склада.
- 2. Разработать и описать концепцию роботизированного решения для логистики.
- 3. Разработать и описать концепцию роботизированного решения для охраны территории.
- 4. Разработать и описать концепцию роботизированного решения для ухода за газоном.
- 5. Разработать и описать концепцию роботизированного решения для 3D-принтера.
- 6. Выполнить сравнительный анализ компонент, подбор и настройку системы определения препятствий для робототехнической платформы.
- 7. Выполнить сравнительный анализ компонент, подбор и настройку системы предотвращения столкновений для робототехнической платформы.
- 8. Выполнить сравнительный анализ компонент, подбор и настройку системы распознавания qr-кодов для робототехнической платформы.
- 9. Выполнить сравнительный анализ компонент, подбор и настройку системы позиционирования в пространстве на основе RFID для робототехнической платформы.
- 10. Выполнить сравнительный анализ компонент, подбор и настройку системы звуковой сигнализации по заданном условию для робототехнической платформы.

Для промежуточной аттестации ОМ:

Примеры вопросов к экзамену:

- 1. История развития систем искусственного интеллекта.
- 2. Основные подходы к построению систем искусственного интеллекта.
- 3. Архитектура и основные составные части систем искусственного интеллекта.
 - 4. Законы робототехники и их интерпретация к ИИ.
 - 5. Нечеткие знания: определение, причины нечеткости знаний.
 - 6. Свойства знаний: формализованные и неформализованные знания.
 - 7. Приводы роботов.
 - 8. Технологические комплексы с роботами на основных операциях.
 - 9. Классификация роботов.
 - 10. Этапы развития робототехники.

Примеры практических задач к экзамену:

- 1. Опишите структурную модель роботизированного решения для перемещения продукции внутри помещения.
- 2. Опишите структурную модель роботизированного решения для перемещения продукции на улице.
- 3. Опишите структурную модель роботизированного решения для уборки снега на территории предприятия.

- 4. Опишите структурную модель роботизированного решения для ухода за газоном на территории предприятия.
- 5. Опишите структурную модель роботизированного решения для отбора продукции по заданным условиям на конвейерной линии.
- 6. Опишите структурную модель роботизированного решения для осмотра электрических подстанций.
- 7. Опишите структурную модель роботизированного решения для осмотра линий электропередач.
- 8. Опишите структурную модель роботизированного решения для ухода за растениями в теплице.
- 9. Опишите структурную модель роботизированного решения для уборки пола в производственном помещении.
- 10. Опишите структурную модель роботизированного решения для сопровождения процесса 3D-печати.