Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 04.09.2025 10:59:24
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408e1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике»

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов базовых знаний о современных методах проектирования и применения систем искусственного интеллекта, для осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области мехатроники и робототехники

Задачи дисциплины

1. Приобретение знаний о различных видах интеллектуальных систем, знаний современных программных и аппаратных средств искусственного интеллекта.
2. Приобретение умений строить математические модели и алгоритмы, которые могут быть использованы для автоматического принятия решений и построения планов действий, а также для решения проблем обработки изображения и понимания естественного языка
3. Подготовка средствами дисциплины к выполнению профессиональных функций в научной деятельности в области мехатроники и робототехники

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1.1 Использует математический аппарат для описания, анализа и моделирования мехатронных и робототехнических систем

ОПК-4.1 Ориентируется в современных информационных технологиях

ОПК-4.2 Использует в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства

ОПК-11.3
Использует алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем

ОПК-11.4

Разрабатывает цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем

ОПК-11.5
Интегрирует стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему

ОПК-14.1
Разрабатывает алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-14.2 Разрабатывает компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-14.3
Производит отладку алгоритмов и компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности

Разделы дисциплины

Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).
Классы задач, решаемые в СИИ.
Методы представления и решения задач в СИИ.
Системы общения на естественном языке (ЕЯ).
Современное состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан естественно-научного факультета
(наименование ф-та полностью)

_____ П.А. Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)

«31» _____08_____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО _____15.03.06 Мехатроника и робототехника
шифр и наименование направления подготовки

«Сервисная робототехника»
наименование направленности (профиля)

форма обучения_____очная_____
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета (протокол № 9 от «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника» на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники № 1 от « 31 » августа 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Яцун С.Ф.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Мальчиков А.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от « 25 » 06 2021 г., на заседании кафедры ММиР N 1 31.08.22.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ /Яцун С.Ф.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от « 27 » 02 2023 г., на заседании кафедры ММиР N 1 от 31.08.2023 г. .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ /Яцун С.Ф.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от « 27 » 03 2024 г., на заседании кафедры ММиР N1 от 30.08.2024 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ /Яцун С.Ф.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры ММиР «29» 08 2025 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____ / Ямуни С.Ф. _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г. на заседании кафедры ММиР «31» 08 2026 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____ / Ямуни С.Ф. _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № __ « »_____ 20__ г. на заседании кафедры ММиР « »_____ 20__ г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № __ « »_____ 20__ г. на заседании кафедры ММиР « »_____ 20__ г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № __ « »_____ 20__ г. на заседании кафедры ММиР « »_____ 20__ г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов базовых знаний о современных методах проектирования и применения систем искусственного интеллекта, для осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области мехатроники и робототехники

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. Приобретение знаний о различных видах интеллектуальных систем, знаний современных программных и аппаратных средств искусственного интеллекта.
2. Приобретение умений строить математические модели и алгоритмы, которые могут быть использованы для автоматического принятия решений и построения планов действий, а также для решения проблем обработки изображения и понимания естественного языка
3. Подготовка средствами дисциплины к выполнению профессиональных функций в научной деятельности в области мехатроники и робототехники

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в	ОПК-1.1 Использует математический аппарат для описания, анализа и моделирования мехатронных и робототехнических систем	***Знать:*** современные методы математического анализа, моделирования и расчетов типовых элементов мехатронных модулей и роботов
			Уметь: составлять модель для расчета мехатронного модуля или элементы конструкции робота

	профессиональной деятельности		***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью моделирования, а также выбора способов и алгоритмов расчета кинематических и силовых характеристик приводов мехатронных модулей и роботов
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Ориентируется в современных информационных технологиях	***Знать:*** современные информационные технологии
			Уметь: ориентироваться в современных информационных технологиях
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью ориентироваться в современных информационных технологиях
		ОПК-4.2 Использует в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства	***Знать:*** современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства
			Уметь: использовать в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью использовать в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства
ОПК-11	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и	ОПК-11.3 Использует алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	***Знать:*** современные алгоритмы и методы расчетов отдельных узлов и мехатронных модулей
			Уметь: осуществлять выбор способов расчета кинематических и силовых характеристик и проектирования приводов и мехатронных модулей
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью выбора способов и алгоритмов расчета кинематических и силовых характеристик и проектирования приводов и мехатронных модулей
		ОПК-11.4 Разрабатывает	***Знать:*** цифровые алгоритмы и программы управления

	управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	робототехнических систем
			Уметь: разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем
		ОПК-11.5 Интегрирует стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему	***Знать:*** основные принципы интегрирования стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему
			Уметь: интегрировать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью интегрировать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1 Разрабатывает алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности	***Знать***: основные принципы разработки алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности
			Уметь: разрабатывать алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью разрабатывать алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности

		ОПК-14.2 Разрабатывает компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности	***Знать:*** основные принципы разработки компьютерных программ
			Уметь: разрабатывать компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью разрабатывать компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-14.3 Производит отладку алгоритмов и компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности	***Знать:*** основные основные принципы отладки алгоритмов и компьютерных программ
			Уметь: производить отладку алгоритмов и компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью производить отладку алгоритмов и компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули»)) основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника». Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

3 Объём дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объем) дисциплины составляет 4 зачётных единиц (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	73,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	43,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всегоАттКР)	1,15
в том числе:	
зачёт	не предусмотрен
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).	Структура системы искусственного интеллекта (СИИ). Традиционное программное обеспечение и развитие языков для представления знаний. Уровни программирования СИИ. Классификация СИИ. Основные задачи ИИ.
2	Классы задач, решаемые в СИИ.	Сложность алгоритмов. Задача распознавания. Кодирование детерминированная машина Тьюринга: описание, программирование. Недетерминированная машина Тьюринга. P- и NP-классы языков. Связь языков с классами задач. Взаимоотношение между классами P и NP. Теорема Кука. Шесть основных NP-полных задач. Методы полиномиальной сводимости: сужение задачи, локальная замена, построение компонент.
3	Методы представления и решения задач в СИИ.	Представление задач в пространстве состояний. Классы представлений: декларативные, процедуральные, семантические. Представление в системе редукций, пропозициональные графы. Формальные системы. Алгоритм унификации. Программный универсальный решатель GPS, семантические сети. Методы распространения ограничений и перебора. Эвристический поиск. Алгоритм A*. Теоретические основы построения программ доказательства теорем.
4	Системы общения на естественном языке (ЕЯ).	Назначение и область применения ЕЯ-систем. Обобщенная схема. Методы реализации ЕЯ-систем. Моделирование языков процессов. Основные классы ЕЯ- систем. Интеллектуальные диалоговые системы на ЕЯ.
5	Современное состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта	Применение систем ИИ в мехатронике и робототехнике. Перспективные направления развития СИИ.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*	Компетенции
		лек., час	№ лаб	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).	2	1	1	У-1, МУ-1, МУ-2	КО, ЛР, ПР (2 неделя)	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-11; ОПК-14
2	Классы задач, решаемые в СИИ.	6	2	2	У-1, МУ-1, МУ-2	КО, ЛР, ПР (4 неделя)	
3	Методы представления и решения задач в СИИ.	4		3	У-1, МУ-2	КО, ПР (8 неделя)	
4	Системы общения на естественном языке (ЕЯ).	4		4	У-1, МУ-2	КО, ПР (12 неделя)	
5	Современное состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта	2			У-1, МУ-2	КО, ПР (16 неделя)	
	Итого:	18	18	36			

Примечание: КО – контрольный опрос, ПР – практическая работа, ЛР – лабораторная работа

4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объём, час.
1	2	3
1	Разработка системы нечеткого логического вывода, реализующей подход Мамдани	8
2	Идентификация объекта управления на базе синтеза нейронной сети прямого распространения	10
	Итого:	18

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час.
1	2	3
1	Идентификация объекта управления на базе синтеза нечеткой нейронной сети типа ANFIS	8
1	Оптимальный синтез САУ с применением модифицированного генетического алгоритма	8
3	Исследование работы нечетких регуляторов	10
4	Системы общения на естественном языке (ЕЯ).	10
Итого:		**36**

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).	2 неделя	6
2	Классы задач, решаемые в СИИ.	4 неделя	10
3	Методы представления и решения задач в СИИ.	8 неделя	10
4	Системы общения на естественном языке (ЕЯ).	12 неделя	11,85
5	Современное состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта	16 неделя	6
Итого			43,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

● библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

● имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

● путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

● путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

● путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Современное состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта (лекция)	Мультимедийная презентация. учебная дискуссия	2
2	Разработка системы нечеткого логического вывода, реализующей подход Мамдани (лабораторная работа)	Виртуальная лабораторная работа.	2
4	Исследование работы нечеткого регулятора с одним входом (лабораторная работа)	Виртуальная лабораторная работа.	4
Итого:			8

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

− целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за

результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

− применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы и др.);

− личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

<table>
<tr><td rowspan="2">Код и наименование компетенции</td><td colspan="3">Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция</td></tr>
<tr><td>начальный</td><td>основной</td><td>завершающий</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="12">ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</td><td>Химия</td><td>Механика роботов</td><td>Учебно-исследовательская работа</td></tr>
<tr><td>Механика</td><td>Теория автоматического управления</td><td>Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике</td></tr>
<tr><td>Высшая математика</td><td>Электромеханические и мехатронные системы</td><td>Силовые электронные устройства в мехатронике</td></tr>
<tr><td>Физика</td><td>Основы мехатроники и робототехники</td><td>Проектирование мехатронных систем</td></tr>
<tr><td>Технология конструкционных материалов. Материаловедение</td><td>Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</td><td rowspan="8">Компьютерное управление мехатронными системами и роботами</td></tr>
<tr><td>Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование</td><td>Электронные устройства и схемотехника в мехатронике</td></tr>
<tr><td colspan="2">Объектно-ориентированное программирование в мехатронике</td></tr>
<tr><td></td><td>Компьютерные системы математического моделирования</td></tr>
<tr><td colspan="2">Объектно-ориентированное программирование в мехатронике</td></tr>
<tr><td>Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры</td><td>Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской</td></tr>
</table>

		работы)	
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Информатика	Механика роботов	Основы эргономики и дизайна роботов
	Механика	Основы мехатроники и робототехники	Силовые электронные устройства в мехатронике
	Компьютерная графика и основы САПР	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике	Программное обеспечение мехатронных систем и роботов
	Объектно-ориентированное программирование в мехатронике		Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике
		Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
		Компьютерные системы математического моделирования	
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических	Механика	Механика роботов	Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике
	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	Теория автоматического управления	Силовые электронные устройства в мехатронике
	Объектно-ориентированное программирование в мехатронике	Электромеханические и мехатронные системы	Программное обеспечение мехатронных систем и роботов
	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Электронные устройства и схемотехника в мехатронике	Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов роботов
		Основы мехатроники и робототехники	Проектирование мехатронных систем
		Компьютерное управление мехатронными системами и роботами	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике

систем			
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Информатика	Компьютерное управление мехатронными системами и роботами	Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике
	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		Программное обеспечение мехатронных систем и роботов

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1 / завершающий	ОПК-1.1	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы включительно из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** современные методы математического анализа, моделирования и расчетов типовых элементов мехатронных модулей и роботов ***Уметь:*** составлять модель для расчета мехатронного модуля или элементы конструкции робота ***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью моделирования, а также выбора способов и алгоритмов расчета кинематических и силовых характеристик приводов мехатронных модулей и роботов
ОПК-4 / завершающий	ОПК-4.1 ОПК-4.2	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** современные информационные технологии современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства

		Уметь: - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы включительно из столбца 5 данной Таблицы	***Уметь:*** ориентироваться в современных информационных технологиях использовать в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства ***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью ориентироваться в современных информационных технологиях способностью использовать в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства
ОПК-11, завершающий	ОПК-11.3 ОПК-11.4 ОПК-11.5	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы включительно из	***Знать:*** современные алгоритмы и методы расчетов отдельных узлов и мехатронных модулей цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем основные принципы интегрирования стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему ***Уметь:*** осуществлять выбор способов расчета кинематических и силовых характеристик и проектирования приводов и мехатронных модулей разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем интегрировать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему

			столбца 5 данной Таблицы	***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью выбора способов и алгоритмов расчета кинематических и силовых характеристик и проектирования приводов и мехатронных модулей способностью разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем способностью интегрировать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему
ОПК-14, завершающий	ОПК-14.1 ОПК-14.2 ОПК-14.3	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы включительно из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** основные принципы разработки алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности основные принципы разработки компьютерных программ основные основные принципы отладки алгоритмов и компьютерных программ ***Уметь:*** разрабатывать алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности разрабатывать компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности производить отладку алгоритмов и компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности ***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью разрабатывать алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности способностью разрабатывать компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности способностью производить отладку алгоритмов и компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-11; ОПК-14	Лекции, ПР1, ЛР1, СРС	КО	вопросы 1-8	Согласно табл. 7.2
2	Классы задач, решаемые в СИИ		Лекции, ПР2, ЛР2, СРС	КО	вопросы 9 - 15	
3	Методы представления и решения задач в СИИ.		Лекции, ПР3, СРС	КО,	вопросы 16-21	
4	Системы общения на естественном языке (ЕЯ)		Лекции, ПР4, СРС	КО	вопросы 22 - 28	
5	Современное состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта		Лекции, СРС	КО	вопросы 28 - 38	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы контрольного опроса по разделу (теме) 1 «Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ)».

1. Проведите анализ представленных определений искусственного интеллекта.

2. Сформулируйте определение искусственного интеллекта, данное Д.А.Поспеловым.

3. Какие сложные задачи решает искусственный интеллект?

Вопросы контрольного опроса по теме 2 «Методы представления и решения задач в СИИ»

4. Проведите сравнение интеллектуальных систем в докреативный и креативный периоды их развития.

5. Опишите нейросети трех групп.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного и бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утверждённый в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется .БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Что является входом искусственного нейрона?

Ответ:

(1) множество сигналов

(2) единственный сигнал

(3) весовые значения

(4) значения активационной функции

Задание в открытой форме:

Что такое множество весовых значений нейрона?

Компетентностно-ориентированная задача:

Нейрон j получил на вход сигнал от четырех других нейронов уровни возбуждения, значения которых равны 10, -20, 5, 4 и соответствующие веса связей равны 0.8, 0.5, 0.7 и -0.5 соответственно. Вычислите сигнал на выходе j-го нейрона в случае если функция активации нейронов есть гиперболический тангенс ($\alpha = 0.5$).

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

− положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

− методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практические занятия:				
Практическое занятие 1	1	Выполнил, количество правильно выполненных заданий не менее 50%	2	Выполнил, количество правильно выполненных заданий не менее 80%
Практическое занятие 2	1		2	
Практическое занятие 3	2		4	
Практическое занятие 4	2		4	
Лабораторные работы:				
Лабораторная работа 1	3	Выполнил, количество правильно выполненных заданий не менее 50%	6	Выполнил, количество правильно выполненных заданий не менее 80%
Лабораторная работа 2	3		6	
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде компьютерного тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 20 заданий разделённых по уровню сложности на пять уровней (весов).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

− задание в закрытой форме –1-5 баллов в зависимости от уровня сложности

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде бланкового тестирования, используется следующая методика оценивания знаний,

умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Системы искусственного интеллекта. Практический курс : учебное пособие / ред. И. Ф. Астахова. - М. : БИНОМ.Лаборатория знаний, 2008. - 292 с. - Текст : непосредственный.
2. Емельянов, С. Г. Интеллектуальные системы на основе нечеткой логики и мягких арифметических операций : учебник / С. Г. Емельянов, В. С. Титов, М. В. Бобырь. - Москва : Аргамак-Медиа, 2014. - 338, [7] с. : табл., граф. - Текст : непосредственный.
3. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 236 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148 (дата обращения: 16.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учебное пособие / Л. Н. Ясницкий. - М. : Академия, 2005. - 176 с. - (Высшее профессиональное образование). - Текст : непосредственный.
2. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций / Д. В. Смолин. – 2-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2007. – 292 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617 (дата обращения: 16.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
3. Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Н. Е. Сергеев. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – Часть 1. – 123 с. : схем., ил., табл. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307 (дата обращения: 16.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
4. Бахтеев, Д. В. Искусственный интеллект: этико-правовые основы / Д. В. Бахтеев. – Москва : Проспект, 2021. – 176 с. : схем., табл. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=621576 (дата обращения: 16.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Теория искусственного интеллекта : методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ для студентов направлений 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. В. Мальчиков, А. С. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 26 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева, А. В. Мальчиков. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 31 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Иллюстрационные материалы (плакаты, мультимедийные презентации)
Учебные кинофильмы по механике
Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета

- Механика и техническая физика
- Известия Юго-Западного государственного университета
- Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ http://www.lib.swsu.ru/
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/library
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала. Лабораторному или практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования и оценки результатов выполнения практических заданий.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьёзная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа даёт студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Libreoffice операционная система Windows

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Мультимедиацентр: ноутбук Lenovo (G710) [59409835] проектор BenQ MX505 и интерактивной системой с короткофокусным проектором ActivBoard.

Аудитория для проведения занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, аудитория для самостоятельной работы.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме-ненных	замененных	аннулированных	новых			