

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 14.09.2020 11:00:00

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fbb

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Программное обеспечение мехатронных и робототехнических устройств»

Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины – освоение студентами принципов построения и функционирования программного обеспечения робототехнических и мехатронных систем, приобретение практических навыков написания алгоритмов и текстов управляющих программ, изучение архитектур программного обеспечения робототехнических систем. На данной основе изучается построение компьютерных управляющих систем, эффективно реализующих различные алгоритмы управления, служащие для выполнения роботом поставленной человеком задачи. Помимо этого, при изучении дисциплины вырабатываются общие навыки практического использования методов проектирования разнообразного программного обеспечения.

Задачи преподавания дисциплины

- изучение архитектур управления роботов и РТС различного уровня
- овладение методами написания алгоритмов управления и моделирования роботов и РТС;
- формирование устойчивых навыков по применению методов проектирования программного обеспечения;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития программного обеспечения роботов, языков программирования.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- ПК-2 способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
- ПК-12 способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан естественно-научного
факультета

П.А. Ряполов

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 15.03.06

шифр согласно ФГОС

Мехатроника и робототехника

и наименование направления подготовки

профиль «Сервисная робототехника».

наименование профиля)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск-2021


Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника и на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 26.03.2018 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники 31.08.2021, протокол № 1


Зав. кафедрой механики, мехатроники
и робототехники:

 С.Ф. Яцун

Разработчик программы: к.т.н., доцент

 А.В. Мальчиков


Согласовано:

/Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры Мехатроника «31» 08 2022 г., протокол № 1

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, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры Мехатроника «31» 08 2023 г., протокол № 1

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, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой _____

Разделы дисциплины

Введение. Предмет и задачи курса. Введение в ПО МиРТС, принципы построения программного обеспечения. Общие концепции разработки программного обеспечения. Связь курса с общеинженерными, общенаучными и специальными дисциплинами. Структура и общее содержание курса.

История появления и обзор существующих языков программирования, применяемых мехатронных и робототехнических системах. Структура и способы описания языков программирования высокого уровня.

Основы проектирования программного обеспечения. Нисходящее проектирование программ. Модульное программирование. Структурное кодирование. Чтение структурированных программ. Стратегии программирования

Основы алгоритмизации и структуризации программного обеспечения роботов. Линейные вычислительные алгоритмы. Алгоритмы с ветвлением. Вспомогательные алгоритмы и процедуры

Системы программирования на языках МЭК 61131-3. Язык релейно-контактных схем, LD. Список инструкций, IL. Структурированный текст, ST. Диаграммы функциональных блоков, FBD. Функциональные блоки стандартов МЭК 61499 и МЭК 61804. Последовательные функциональные схемы, SFC. Программное обеспечение для программирования ПЛК.

Промышленные сети и интерфейсы. Общие сведения о промышленных сетях. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Основы построения сетевых протоколов на примере сетевых протоколов CAN и Modbus.

Основы программирования. Особенности типов переменных данных. Аппаратное обеспечение Arduino. Примеры написания программ и библиотек.

Открытая лекция и мастер-класс с участием экспертов и специалистов ведущих промышленных предприятий, научных и проектных организаций в области мехатроники, робототехники, машино- и приборостроения, IT, САПР и т.д.

Современное состояние и актуальные проблемы IT-технологий, программирования, мехатроники и робототехники.

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

1.1 Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины – освоение студентами принципов построения и функционирования программного обеспечения мехатронных систем и роботов, приобретение практических навыков написания алгоритмов и текстов управляющих программ, изучение архитектур программного обеспечения робототехнических систем. На данной основе изучается построение компьютерных управляющих систем, эффективно реализующих различные алгоритмы управления, служащие для выполнения роботом поставленной человеком задачи. Помимо этого, при изучении дисциплины вырабатываются общие навыки практического использования методов проектирования разнообразного программного обеспечения.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение архитектур систем управления мехатронных систем и роботов различного уровня
- овладение методами написания алгоритмов управления и моделирования мехатронных систем и роботов;
- формирование устойчивых навыков по применению методов проектирования программного обеспечения;

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны знать:

- основы проектирования программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах; принципы постановки вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов;
- принципы работы со стандартными программными пакетами с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем;

уметь:

- разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;
- работать со стандартными программными пакетами с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем;

владеть:

- навыками проектирования программ управления и обработки данных робототехнических систем;
- способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем;

У обучающихся формируются следующие **компетенции**

ПК-2 – способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования; способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

ПК-12 – способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» представляет дисциплину с индексом Б1.В.ДВ.13.2 блока дисциплин по выбору вариативной части учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Изучается на 4 курсе в 8 семестре.

3. Содержание дисциплины

3 Объем дисциплины в зачетных 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 (объём) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.), 144 часа.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	55,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	52,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	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 отведенного 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	Введение. Основные понятия и определения программного обеспечения М и РТС	Введение. Предмет и задачи курса. Введение в ПО МиРТС, принципы построения программного обеспечения. Общие концепции разработки программного обеспечения. Связь курса с общеинженерными, общенаучными и специальными дисциплинами. Структура и общее содержание курса.
2	Языки программирования	История появления и обзор существующих языков программирования, применяемых мехатронных и робототехнических системах. Структура и способы описания языков программирования высокого уровня.
3	Основы проектирования программного обеспечения	Основы проектирования программного обеспечения. Нисходящее проектирование программ. Модульное программирование. Структурное кодирование. Чтение структурированных программ. Стратегии программирования
4	Основы алгоритмизации	Основы алгоритмизации и структуризации программного обеспечения роботов. Линейные вычислительные алгоритмы. Алгоритмы с ветвлением. Вспомогательные алгоритмы и процедуры
5	Программируемые логические контроллеры	Системы программирования на языках МЭК 61131-3. Язык релейно-контактных схем, LD. Список инструкций, IL. Структурированный текст, ST. Диаграммы функциональных блоков, FBD. Функциональные блоки стандартов МЭК 61499 и МЭК 61804. Последовательные функциональные схемы, SFC. Программное обеспечение для программирования ПЛК.
6	Сети и интерфейсы	Промышленные сети и интерфейсы. Общие сведения о промышленных сетях. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Основы построения сетевых протоколов на примере сетевых протоколов CAN и Modbus.
7	Аппаратно-	Основы программирования. Особенности типов пере-

	программная платформа Arduino	менных данных. Аппаратное обеспечение Arduino. Примеры написания программ и библиотек.
8	Современные тенденции развития программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем	Открытая лекция и мастер-класс с участием экспертов и специалистов ведущих промышленных предприятий, научных и проектных организаций в области мехатроники, робототехники, машино- и приборостроения, IT, САПР и т.д. Современное состояние и актуальные проблемы IT-технологий, программирования, мехатроники и робототехники.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек.	лаб.	пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Основные понятия и определения программного обеспечения М и РТС.	2	-	-	У1, МУ-1	КО (1 неделя)	ПК-2, ПК-12
2	Языки программирования	2	-	-	У1, МУ-1	КО (2 неделя)	
3	Основы проектирования программного обеспечения	4	1	1	У1, МУ-1	ЛР, ПР, КО (4 неделя)	
4	Основы алгоритмизации	2	2	2	У1, МУ-2	ЛР, ПР, КО (5 неделя)	
5	Программируемые логические контроллеры	2	3	-	У1, МУ-2	ЛР, КО (6 неделя)	
	Сети и интерфейсы	2	-	-	У1, МУ-3	КО (7 неделя)	
	Аппаратно-программная платформа Arduino	2	-	3	У1, МУ-3	ПР, КО (8 неделя)	
	Современные тенденции развития программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем	2	-	-	У1, МУ-3	КО (9 неделя)	
Итого:		18					

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	Программная реализация системы автоматического управления мехатронного электропривода	6
2	Программная реализация следящей системы автоматического управления	6
3	Программная реализация системы управления двухзвенным манипулятором	6
Итого:		18

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час.
1	2	3
1	Разработка ПО. Регулятор привода мехатронной системы	6
2	Разработка ПО. Планировщик траектории движения исполнительных звеньев робота	6
3	Разработка ПО верхнего уровня робота	6
Итого:		18

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.	Введение. Основные понятия и определения программного обеспечения М и РТС	1 неделя	3,85
2.	Языки программирования	2 неделя	7
3.	Основы проектирования программного обеспечения	6 неделя	7
4.	Основы алгоритмизации	10 неделя	7
5	Программируемые логические контроллеры	12 неделя	7

6	Сети и интерфейсы	13 неделя	7
7	Аппаратно-программная платформа Arduino	14 неделя	7
8	Современные тенденции развития программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем	16 неделя	7
Итого			52,85

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 компетентного 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	Лекция раздела: Аппаратно-программная платформа Arduino	Мастер-класс экспертов и специалистов	2
2	Программная реализация системы автоматического управления мехатронного электропривода	Виртуальная лабораторная работа	2
3	Программная реализация следящей системы автоматического управления (лабораторная работа)	Виртуальная лабораторная работа	4
4	Программная реализация системы управления двухзвенным манипулятором (лабораторная работа)	Виртуальная лабораторная работа	4
5	Разработка ПО. Планировщик траектории движения исполнительных звеньев робота (практическая работа)	Виртуальная практическая работа	4
Итого:			16

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-трудоустройству 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 пред-

ставителей 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 образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-2 способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	Программирование на языках низкого уровня; Объектно-ориентированное программирование в мехатронике	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике	Проектирование мехатронных систем, Управление мехатронными системами; Научно-исследовательская работа
ПК-12 способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Компьютерные системы математического моделирования;	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике; Основы мехатроники и робототехники	Управление мехатронными системами; Моделирование мехатронных систем, Моделирование роботов, Научно-исследовательская работа

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

Таблица 7.2 - Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

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
ПК-2 способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	знать: основы проектирования программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах	знать: основы проектирования программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах и принципы постановки вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов	знать: принципы проектирования программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах; принципы постановки вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов и самостоятельно разработанных приложений
		уметь: разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах	уметь: разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	уметь: разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах повышенной сложности, а также для их проектирования;
		владеть: базовыми навыками проектирования программ управления и обработки данных робототехнических систем	владеть: навыками проектирования программ управления и обработки данных робототехнических систем	владеть: навыками проектирования программ управления и обработки данных робототехнических систем повышенной сложности
ПК-12 способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических си-	1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД	знать: принципы работы со стандартными программными пакетами с целью исследования простейших математических моделей мехатронных и робототехнических систем	знать: принципы работы со стандартными программными пакетами с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	знать: принципы работы со стандартными программными пакетами с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем повышенной сложности
		уметь: работать со	уметь: работать со	уметь: работать со

1	2	3	4	5
стем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	стандартными программными пакетами с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	стандартными программными пакетами с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	стандартными программными пакетами с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем повышенной сложности
		владеть: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей простых мехатронных и робототехнических систем	владеть: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	владеть: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем повышенной сложности

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	Введение. Основные понятия и определения программного обеспечения М и РТС	ОПК-4, ОПК-11	Л № 1	КО (2 неделя)	Вопросы 1-7	Согласно табл.7.2
2	Языки программирования	ОПК-4, ОПК-11	Л №2	КО (4 неделя)	Вопросы 8-23	Согласно табл.7.2
3	Основы проектирования программного обеспечения	ОПК-4, ОПК-11, ОПК-14	Л № 3 ПР №1 ЛР №1	КО (6 неделя)	Вопросы 24-33	Согласно табл.7.2
4	Программируемые логические контроллеры	ОПК-4, ОПК-11	Л №4 ПР №2 ЛР №2	КО (8 неделя)	Вопросы 34-38	Согласно табл.7.2
5	Программируемые логические контроллеры	ОПК-4, ОПК-11,	Л № 5 ЛР №3	КО (10 неделя)	Вопросы 39-42	Согласно табл.7.2

	леры	ОПК-14				
6	Сети и интерфейсы	ОПК-4, ОПК-11	Л №6	КО (12 неделя)	Вопросы 43-45	Согласно табл.7.2
7	Аппаратно- программная плат- форма Arduino	ОПК-4, ОПК-11	Л № 7 ПР №3	КО (14 неделя)	Вопросы 46-49	Согласно табл.7.2
8	Современные тен- денции развития про- граммного обеспече- ния мехатронных и робототехнических систем	ОПК-4, ОПК-11	Л №8	КО (16 неделя)	Вопросы 50-54	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего кон- троля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1 «Введение. Основные понятия и определения программного обеспечения М и РТС»

1. Подходы к программированию робототехнических систем.
2. Последовательность действий по разработке функциональной структуры алгоритма приложения
3. Структурное программирование. Состав.

Вопросы для практической работы «Программная реализация системы автоматического управления мехатронного электропривода»:

1. Что называется ПИД регулятором
2. В чем заключается особенности программной реализации системы управления
3. Какие недостатки существуют у перехода к конечно-разностным уравнениям.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Подходы к программированию робототехнических систем.
2. Последовательность действий по разработке функциональной структуры алгоритма приложения

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.

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
Лабораторные работы:				
Программная реализация системы автоматического управления мехатронного электропривода	1,5	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	3	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы
Программная реализация следящей системы автоматического управления	1,5	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	3	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы
Программная реализация системы управления двухзвенным манипулятором	2	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	4	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы
Практические занятия:				
Разработка ПО. Регулятор привода мехатронной системы	1,5	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	3	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы
Разработка ПО. Планировщик траектории движения исполнительных звеньев робота	1,5	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	3	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы
Разработка ПО верхнего уровня робота	2	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	4	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы
СРС	14	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	28	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы
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. Голицына, О. Л. Программное обеспечение : учебное пособие / О. Л. Голицына, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Форум, 2010. - 201 с. - Текст : непосредственный.
2. Иванова, Н.Ю. Системное и прикладное программное обеспечение : учебное пособие / Н. Ю. Иванова, В. Г. Маняхина. - Москва : Прометей, 2011. - 202 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105792> (дата обращения 10.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
3. Мякишев, Д. В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП : учебное пособие / Д. В. Мякишев. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 116 с. : ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617225> (дата обращения: 15.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Сергиевский, Г. М. Функциональное и логическое программирование : учебное пособие / Г. М. Сергиевский, Н. Г. Волченков. - М. : Академия, 2010. - 320 с. - Текст : непосредственный.
5. Мэтьюз, М. М. Динамическое веб-программирование / М. Д. Мэтьюз, Д. Кронан. - М. : ЭКСМО, 2010. - 384 с. - Приложение: 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Текст : непосредственный.
6. Липаев В. В. Проектирование программных средств : Учеб. пособие для вуз. по спец. "Автоматизир. системы обраб. информ. и управления" / В. В. Липаев. - М. : Высшая школа, 1990. - 301 с. - Текст : непосредственный.
7. Николаев, Е. И. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие / Е. И. Николаев. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 225 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458133> (дата обращения 10.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Программная реализация системы автоматического управления мехатронного электропривода : методические указания по выполнению практической, расчетно-графической и самостоятельной работы по дисциплине «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. В. Мальчиков, С. Ф. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 22 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.
2. Программная реализация следящей системы автоматического управления : методические указания по выполнению практической, расчетно-графической и

самостоятельной работы по дисциплине «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. В. Мальчиков, С. Ф. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 22 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

3. Математическое моделирование системы управления двухзвенным манипулятором : методические указания по выполнению практической, расчетно-графической и самостоятельной работы по дисциплине «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. В. Мальчиков, С. Ф. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 19 с. : ил. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Иллюстрационные материалы (слайды, мультимедийные презентации)

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>
4. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>

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 и практическому занятиям 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 закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима 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

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

Программный продукт PTC Mathcad Express

(<https://www.ptc.com/en/products/mathcad/comparison-chart>), Бесплатная, Freeware.

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
	измененных	замененных	аннулированных	новых			