

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 11.01.2022 16:25:16

Уникальный программный ключ: «Юго-Западный государственный университет»

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе

Л.М. Червяков

(подпись, инициалы, фамилия)



09

20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы теории автоматического управления

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 15.06.01

(шифр согласно ФГОС)

Машиностроение

и наименование направления подготовки (специальности)

Роботы, мехатроника и робототехнические системы

наименование профиля, специализации

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск-2016


Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень подготовки кадров высшего образования) направления подготовки 15.06.01 Машиностроение и на основании учебного плана направленности (профиля, специализации) Роботы, мехатроника и робототехнические системы, одобренного Ученым советом университета протокол №11 «27» июня 2016 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль, специализация) Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники, протокол №1 «31» августа 2016 г.

Зав. кафедрой

Разработчик программы

 д.т.н., проф. Яцун С.Ф.

 д.т.н., проф. Яцун С.Ф.

Согласовано:

Директор научной библиотеки



В.Г. Макаровская

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры



О.Ю. Прусова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль, специализация) Динамика, прочность машин, приборов, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «26» 06 20 17 г. на заседании кафедры

МехП от 28.08.17, протокол №1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль, специализация) Динамика, прочность машин, приборов, одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «27» 06 20 18 г. на заседании кафедры

МехП от 31.08.18, протокол №1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль, специализация) Динамика, прочность машин, приборов, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 06 20 19 г. на заседании кафедры

МехП 25.08.19, протокол №1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.06.01 Роботы, мехатроника и робототехнические системы, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «29.06 2020 г. на заседании кафедры МММР «28» 08 2020 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.06.01 Роботы, мехатроника и робототехнические системы, одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «31.05 2021 г. на заседании кафедры МММР «31» 08 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.06.01 Роботы, мехатроника и робототехнические системы, одобренного Ученым советом университета протокол № « 20 г. на заседании кафедры « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.06.01 Роботы, мехатроника и робототехнические системы, одобренного Ученым советом университета протокол № « 20 г. на заседании кафедры « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.06.01 Роботы, мехатроника и робототехнические системы, одобренного Ученым советом университета протокол № « 20 г. на заседании кафедры « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой _____

Зав.кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

Целью является формирование у обучающихся знаний, умений и приобретение опыта применения методов описания цифровых систем, методов структурного и параметрического синтеза, получение практических навыков синтеза цифровых алгоритмов управления и исследования особенностей цифровых систем управления, а также подготовка студентов к решению конкретных задач научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение представлений о назначении, основных особенностях и структурах компьютерных систем управления,
- изучение математического описания компьютерных систем управления, методов анализа и синтеза цифровых систем управления,
- изучение современных подходов к формированию аппаратно-программного обеспечения систем управления движением в реальном времени;
- изучение методов построения современных систем интеллектуального компьютерного управления
- получение практических навыков синтеза цифровых алгоритмов управления и исследования особенностей цифровых систем управления
- подготовка студентов к решению конкретных задач научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

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

Обучающиеся должны знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин, используемые при проектировании компьютерных систем управления; основные виды качественного и количественного анализа для создания адаптивных, оптимальных и интеллектуальных систем компьютерного управления в мехатронике;
- принципы составления расчетных схем и математических моделей мехатронных и робототехнических систем
- современные средства разработки программного обеспечения для обработки информации в мехатронных системах, современные методы и средства проектирования цифровых мехатронных систем управления

- методику проведения экспериментов на действующих макетах цифровых систем управления мехатронных модулей и методику обработки результатов экспериментов с использованием современных информационных технологий
- методы математического описания, анализа и синтеза средств компьютерного управления мехатронными системами, приемы формирования задающих воздействий и программ управления мехатронными системами, основные принципы проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов

уметь:

- использовать методы математического анализа и моделирования систем компьютерного управления в приложении к конкретным инженерным задачам в профессиональной деятельности;
- самостоятельно составлять мат. модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей;
- формировать и исследовать математические модели систем компьютерного управления;
- самостоятельно разрабатывать программное обеспечение для обработки информации в мехатронных системах, проектировать наиболее эффективные цифровые системы управления мехатронных устройств
- проводить эксперименты на действующих макетах цифровых систем управления мехатронных модулей и проводить обработку результатов экспериментов с применением современных информационных технологий
- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

владеть:

- способностью самостоятельно определять наиболее эффективные способы расчета основных характеристик элементов мехатронных и робототехнических систем на основе разработанных моделей;
- способностью самостоятельно разрабатывать программное обеспечение для обработки информации в мехатронных системах, проектировать наиболее эффективные цифровые системы управления мехатронных устройств
 - способностью проводить эксперименты на действующих макетах цифровых систем управления мехатронных модулей и проводить обработку результатов экспериментов с применением современных информационных технологий
 - 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 проводить методами теории оптимизации сравнительный анализ вариантов возможных принципиальных решений по структуре, функционированию, конструкции, алгоритмическому и программному обеспечению мехатронных и робототехнических систем; определять оптимальные и/или рациональные конструктивные решения, включая выбор материалов, силовых схем, размеров и т.п.
- ПК-5 – способность разрабатывать и исследовать системы автоматического управления мехатронными и робототехническими системами с использованием алгоритмов нечеткой логики и искусственного интеллекта
- ОПК-2- владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Специальные главы теории автоматического управления » представляет дисциплину с индексом Б1.В.ДВ.2.2 блока вариативных дисциплин учебного плана направления подготовки 15.06.01 «Машиностроение».

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 3 зачетных единиц (з.е.), 108 часов.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	-
практические занятия	18
экзамен	-
зачет	0,3
курсовая работа (проект)	-
расчетно-графическая (контрольная) работа	-
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	-
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72
Контроль (подготовка к экзамену)	-

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	Основные понятия в области компьютерного управления мехатронными системами. Структура цифровой системы.	Назначение, классификация, основные особенности и структура цифровой системы управления движением. Основные понятия и определения.
2	Особенности цифрового управления процессами.	Управление процессом в реальном времени. Примеры задач управления. Особенности систем цифрового управления.
3	Описание и моделирование систем.	Модели, применяемые в управлении. Основы моделирования динамических систем. Непрерывные модели динамических систем. Дискретные модели динамических систем. Управляемость, оценка и наблюдаемость.
4	Аппаратные средства систем компьютерного управления.	Особенности структур аппаратных средств системы компьютерного управления. Однопроцессорные микроконтроллеры. Датчики физических величин и их

		характеристики. Исполнительные механизмы.
5	Обработка сигналов	Дискретизация аналоговых сигналов. Теорема Котельникова-Шеннона. Преобразование аналоговых и цифровых сигналов. Аналоговая и цифровая фильтрация.
6	Структуры управления	Аналоговые и дискретные регуляторы. Релейное управление. Реализация ПИД-регулятора. Каскадное управление. Границы применения регуляторов. Линейный дискретный регулятор.
5	Алгоритмическое и программное обеспечение компьютерных систем управления.	Алгоритмы и программы реализации цифрового управления. Классификация задач и структура программного обеспечения компьютерного управления. Особенности взаимодействия программ управления в многопроцессорной системе цифрового управления.
6	Цифровые коммуникации в управлении процессами	Модель взаимодействия открытых систем. Коммуникационные протоколы. Локальные сети. Шины локального управления.
7	Алгоритмы позиционного, скоростного и силового управления движением мехатронных систем	Алгоритмы позиционного, скоростного и силового управления мехатронными системами. Учет динамики механических объектов при формировании алгоритмов управления.
8	Структуры и методы адаптивного управления движением мехатронных систем.	Адаптация к внешним силовым воздействиям и изменению параметров объекта управления. Самонастройка цифровых следящих систем.
9	Оптимальное управление мехатронными системами.	Основы теории оптимального управления. Критерии оптимальности управления в мехатронике. Особенности построения компьютерных систем оптимальных по быстрдействию.
10	Способы и алгоритмы принятия решений в интеллектуальных системах управления.	Интеллектуализация управления мехатронными системами. Назначение и функции интеллектуальных систем управления. Методы представления знаний. использование подсистем. Управление комплексами интеллектуальных мехатронных систем.

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	Основные понятия в области компьютерного управления мехатронными системами. Структура цифровой системы.	2	-	1	У-1,2 МУ-1	ПЗ, КО - 2	ПК-2, ПК-5, ОПК-2
2	Особенности цифрового управления процессами.	2	-	1	У-1,2 МУ-1	ПЗ, КО - 4	

3	Описание и моделирование систем.	1	-	2	У-1,2 МУ-1	ПЗ, КО - 5	
4	Аппаратные средства систем компьютерного управления.	1	-	2	У-1,2 МУ-1	ПЗ, КО - 6	
5	Обработка сигналов	2	-	2	У-1,2 МУ-1	ПЗ, КО - 8	
6	Цифровые коммуникации в управлении процессами	2	-	2	У-1,2 МУ-1	ПЗ, КО - 10	ПК-2, ПК-5, ОПК-2
7	Алгоритмы позиционного, скоростного и силового управления движением мехатронных систем	2	-	2	У-1,2 МУ-1	ПЗ, КО - 12	
8	Структуры и методы адаптивного управления движением мехатронных систем.	2	-	3	У-1,2 МУ-1	ПЗ, КО – 14	
9	Оптимальное управление мехатронными системами.	2	-	3	У-1,2 МУ-1	ПЗ, КО – 16	
10	Способы и алгоритмы принятия решений в интеллектуальных системах управления.	2	-		У-1,2 МУ-1	КО - 18	
Итого:		18		18			

Примечания: ПЗ – практическое занятие, КО – контрольный опрос

4.2 Лабораторные и практические занятия

Таблица 4.2.1 - Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час.
1	Описание структуры цифровой системы управления.	2
2	Теорема Котельникова-Шеннона. Эффект поглощения частот.	2
3	Система управления на основе последовательного программирования.	2
4	Система управления на основе прерываний.	2
5	Проектирование многоконтурной системы управления.	2
6	Исследование характеристик ШИМ-сигнала.	2
7	Подключение аналоговых и цифровых датчиков к системе управления .	2
8	Формирование оптимальных траекторий движения.	2
9	Проектирование цифровой системы управления мобильным роботом.	2
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1.	Основные понятия в области компьютерного		4

	управления мехатронными системами. Структура цифровой системы.		
2	Аппаратные средства систем компьютерного управления.		8
3	Математические модели и методы анализа компьютерных систем управления.		8
4	Синтез цифровых систем управления движением.		8
5	Алгоритмическое и программное обеспечение компьютерных систем управления.		8
6	Формы и методы задания программных движений.		8
7	Алгоритмы позиционного, скоростного и силового управления движением мехатронных систем		8
8	Структуры и методы адаптивного управления движением мехатронных систем.		8
9	Оптимальное управление мехатронными системами.		8
10	Способы и алгоритмы принятия решений в интеллектуальных системах управления.		4
Итого			72

5
Уче

бно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

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, возможностью 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;

- заданий для самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов и докладов;
 - тем курсовых работ и проектов и методических рекомендаций по их выполнению;
 - вопросов к экзаменам и зачетам;
 - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.
- *полиграфическим центром (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

Таблица 6.1 – Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объём, час.
1	2	3	4
1	Основные понятия в области компьютерного управления мехатронными системами. Структура цифровой системы (лекция)	Мультимедийная презентация, дискуссия	2
2	Реализация цифрового ПИ-регулятора на базе микроконтроллера с помощью УЗ-дальномера	Компьютерная симуляция.	2
3	Среда разработки программ для микроконтроллеров Code vision AVR	Компьютерная симуляция.	2
4	Дискретизация и квантование непрерывных сигналов	Компьютерная симуляция.	2
5	Обработка аналоговых сигналов с помощью микро-ЭВМ Freeduino	Компьютерная симуляция.	2
6	Проектирование цифровой системы управления бытовой мехатронной системой (ПЗ)	Компьютерная симуляция. Разбор конкретных ситуаций	2
7	Проектирование цифровой системы управления мобильным роботом (ПЗ)	Компьютерная симуляция. Разбор конкретных ситуаций	2
Итого			14

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
ПК-2 способностью 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	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	Специальные главы теории автоматического управления Научно-исследовательская работа
ПК-5 способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Технологическая практика)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Технологическая практика)	Применение мехатронных систем Специальные главы теории автоматического управления Научно-исследовательская работа
ОПК-2- владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	Методология науки и образовательной деятельности, методология научных исследований при подготовке диссертации	Моделирование мехатронных и робототехнических систем, управление мехатронными и робототехническими системами	Специальные главы теории автоматического управления, научно-исследовательская работа, подготовка к сдаче и сдача единого государственного экзамена

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	Показатели оценивания	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый	Продвинутый	Высокий уровень

и / этап	компетенци й	уровень («удовлетворитель но»)	уровень (хорошо»)	(«отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-2 / завершающ ий	1.Доля освоенных обучающим ся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленн ых в п.1.ЗРПД 2.Качество освоенных обучающим ся знаний, умений, навыков 3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартн ых ситуациях	знать: современное программное обеспечение для обработки информации в мехатронных системах	знать: современное программное обеспечение для обработки информации в мехатронных системах, современные методы и средства проектирования цифровых мехатронных систем управления	знать: современные средства разработки программного обеспечения для обработки информации в мехатронных системах, современные методы и средства проектирования цифровых мехатронных систем управления
		уметь: пользоваться современным программным обеспечением для обработки информации в мехатронных системах	уметь: пользоваться современным программным обеспечением для обработки информации в мехатронных системах, проектировать цифровые системы управления мехатронных устройств	уметь: самостоятельно разрабатывать программное обеспечение для обработки информации в мехатронных системах, проектировать наиболее эффективные цифровые системы управления мехатронных устройств
		владеть: способностью пользоваться современным программным обеспечением для обработки информации в мехатронных системах	владеть: способностью пользоваться современным программным обеспечением для обработки информации в мехатронных системах, проектировать цифровые системы управления мехатронных устройств	владеть: способностью пользоваться современным программным обеспечением для обработки информации в мехатронных системах, проектировать цифровые системы управления мехатронных устройств
ПК-5 / завершающ ий	1.Доля освоенных обучающим ся знаний, умений, навыков от	знать: основы методики проведения экспериментов на действующих макетах цифровых систем управления	знать: методику проведения экспериментов на действующих макетах цифровых систем управления мехатронных	знать: методику проведения экспериментов на действующих макетах цифровых систем управления мехатронных модулей и методику обработки результатов

1	2	3	4	5
	<p>общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>мехатронных модулей</p> <p>уметь: проводить эксперименты на действующих макетах цифровых систем управления мехатронных модулей</p> <p>владеть: способностью проводить эксперименты на действующих макетах цифровых систем управления мехатронных модулей</p>	<p>модулей и основы обработки результатов экспериментов</p> <p>уметь: проводить эксперименты на действующих макетах цифровых систем управления мехатронных модулей и проводить первичную обработку результатов экспериментов</p> <p>владеть: способностью проводить эксперименты на действующих макетах цифровых систем управления мехатронных модулей и проводить первичную обработку результатов экспериментов</p>	<p>экспериментов с использованием современных информационных технологий</p> <p>уметь: проводить эксперименты на действующих макетах цифровых систем управления мехатронных модулей и проводить обработку результатов экспериментов с применением современных информационных технологий</p> <p>владеть: способностью проводить эксперименты на действующих макетах цифровых систем управления мехатронных модулей и проводить обработку результатов экспериментов с применением современных информационных технологий</p>
ОПК-2-завершающий	<p>1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3.Умение</p>	<p>Знать:</p> <p>- естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, и интегрального исчисления, решения алгебраических и</p>	<p>Знать:</p> <p>- естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;</p> <p>- математический аппарат, необходимый для решения инженерных задач;</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, и интегрального</p>	<p>Знать:</p> <p>- естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;</p> <p>- математический аппарат, необходимый для решения инженерных задач;</p> <p>- основные понятия и методы математической статистики и статистического анализа, позволяющие изучать случайный характер величин, процессов</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической</p>

1	2	3	4	5
	<p>применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>дифференциальных уравнений в профессиональной деятельности; Владеть: - основными понятиями и методами линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, решения алгебраических и дифференциальных уравнений;</p>	<p>исчисления, решения алгебраических и дифференциальных уравнений в профессиональной деятельности; - выявлять по результатам теоретического и экспериментального исследования закономерности их протекания; Владеть: - основными понятиями и методами линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, решения алгебраических и дифференциальных уравнений; - системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем;</p>	<p>геометрии, и интегрального исчисления, решения алгебраических и дифференциальных уравнений в профессиональной деятельности; - выявлять по результатам теоретического и экспериментального исследования закономерности их протекания; - привлекать для решения возникающих в ходе профессиональной деятельности проблем соответствующий математический аппарат Владеть: - основными понятиями и методами линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, решения алгебраических и дифференциальных уравнений; - системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем; - основными методами обработки, анализа и интерпретации статистической информации</p>

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 образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия в области компьютерного управления мехатронными системами. Структура цифровой системы.	ПК-2, ПК-5, ОПК-2	ПЗ, КО	вопросы	1-8	В соответствии с табл. 7.2
2	Аппаратные средства систем компьютерного управления.	ПК-2, ПК-5, ОПК-2	ПЗ, КО	вопросы	1-6	
3	Математические модели и методы анализа компьютерных систем управления.	ПК-2, ПК-5, ОПК-2	ПЗ, КО	вопросы	1-10	
4	Синтез цифровых систем управления движением.	ПК-2, ПК-5, ОПК-2	ПЗ, КО	вопросы	1-10	
5	Алгоритмическое и программное обеспечение компьютерных систем управления.	ПК-2, ПК-5, ОПК-2	ПЗ, КО	вопросы	1-10	
6	Формы и методы задания программных движений.	ПК-2, ПК-5, ОПК-2	ПЗ, КО	вопросы	1-10	В соответствии с табл. 7.2
7	Алгоритмы позиционного, скоростного и силового управления движением мехатронных систем	ПК-2, ПК-5, ОПК-2	ПЗ, КО	вопросы	1-10	
8	Структуры и методы адаптивного управления движением мехатронных систем.	ПК-2, ПК-5, ОПК-2	ПЗ, КР	кейс-задание	1-3	

9	Оптимальное управлением мехатронными системами.	, ПК-2, ПК-5, ОПК-2	ПЗ, КР	кейс-задание	1-3	
10	Способы и алгоритмы принятия решений в интеллектуальных системах управления.	, ПК-2, ПК-5, ОПК-2	КО	вопросы	1-10	

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы по разделу (теме) 1 «Основные понятия в области компьютерного управления мехатронными системами. Структура цифровой системы.»:

1. Развитие управляющей вычислительной техники и возможностей реализации ЦСУ разного уровня.
2. Представление сигналов в цифровом виде.

Вопросы по разделу (теме) 3 «Математические модели и методы анализа компьютерных систем управления»:

1. Математическое описание компьютерной системы управления. Использование дискретного преобразования Лапласа для анализа свойств импульсных систем управления
2. Особенности компьютерного моделирования ЦСУ

Типовые кейс-задачи по разделу (теме) 8 «Структуры и методы адаптивного управления движением мехатронных систем»

Задача 1: Описать схему подключения цифро-аналогового преобразователя для управления скоростью вращения двигателя постоянного тока. Предложить алгоритм работы программы управления.

Типовые кейс-задачи по разделу (теме) 9 «Оптимальное управление мехатронными системами»

Задача 1.

Спроектировать цифровую систему автоматического управления приводом колесной мобильной платформы, обеспечивающую пропорциональное управление двигателем по скорости вращения вала с точностью не менее 5% и предусматривающую возможность экстренной остановки двигателя в случае превышения уровня тока в течение 1 с. Напряжение питания системы 12 В постоянного тока.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный 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 100 заданий и постоянно пополняется.

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

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью 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.

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

Рейтинговый контроль не предусмотрен.

Описание оценочных средств и шкал оценивания ответов см. в Таблице 6.3.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Текст] // СПб.: Лань, 2012. – 608 с.
2. Алиев, М.Т. Микропроцессорные системы управления электроприводами : учебное пособие / М.Т. Алиев, Т.С. Буканова ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 124 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1783-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459451> (24.05.2017).
3. Сергеев, А. Компьютерное управление производственным оборудованием : учебное пособие / А. Сергеев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. - 138 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270255> (24.05.2017).

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами / В.С. Кудряшов, А.В. Иванов, М.В. Алексеев и др. ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» ; науч. ред. В.К. Битюков. - Воронеж : , 2014. - 144 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-054-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336026> (24.05.2017).

2. Цифровые системы автоматизации и управления / Олссон Г., Пиани Д., СПб.: Невский Диалект, 2001, 557с., ил.
3. Макаров, В.Г. Проектирование цифровой системы управления автоматической линии станков : учебное пособие / В.Г. Макаров ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 240 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 237. - ISBN 978-5-7882-1641-6 ; То же [Электронный ресурс]. –
4. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428036> (24.05.2017).
5. . Подураев, Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение [Текст] // М.: Машиностроение, 2007. – 256 с.
6. . Яцун С. Ф. Аналого-цифровые системы автоматического управления. :[Текст] : учебное пособие / С. Ф. Яцун, Т. В. Галицына. - Курск: КурскГТУ, . 2007
7. . Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Профессия, 2004. — 747 с.

8.2 Перечень методических указаний

1. 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, 2017. 31 с.
2. Специальные главы теории автоматического управления . Методические указания к лабораторным работам / Г.Б. Заморуев, А.В. Шаветов, Д.В. Куприянов - СПб.: НИУ ИТМО, 2012. - 72 с. (<http://window.edu.ru/resource/218/78218>)
3. Гаврилов, Е.Б. Цифровые системы управления: Сборник задач для индивидуальных заданий : учебное пособие / Е.Б. Гаврилов, Г.В. Саблина. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 44 с. - ISBN 978-5-7782-1435-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228944> (24.05.2017).

8.4 Другие учебно-методические материалы

Иллюстрационные материалы (мультимедийные презентации)

Учебные фильмы по исследованию цифровых электронных устройств и современной элементной базы системы «Чип и Дип».

Набор учебно-наглядных пособий: каталоги производителей, демонстрационное оборудование.

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

- Мехатроника, автоматизация, управление [Текст] : теорет. и приклад. науч.-техн. журн./ учредитель Издательство "Новые технологии". - Москва : Новые технологии. - Выходит ежемесячно. - ISSN 1684-6427
- Известия Российской академии наук. Теория и системы управления [Текст]/ учредители : РАН, Гос. науч.-ис. ин-т авиац. систем. - Москва : РАН, Наука, 1963 - . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0002-3388
- Control Engineering Россия / - СПб : Электроникс Пабблишинг, 2013. - № 4(46). - 99 с.: ил. - ISSN 18817-0455 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235336> (17.11.2015)

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. Электронно-справочная система «Чип и Дип» <http://www.chipdip.ru>
5. Электронная база данных «Амперка» <http://wiki.amperka.ru>
6. База данных «Робототехника» <http://moodle.edu-nv.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины необходимо начинать с изучения теоретических положений и законов, воспользовавшись учебником, учебным пособием, либо конспектом лекций. В рабочей программе представлены список литературы, методических пособий и указаний, которые необходимо использовать при выполнении лабораторных работ и курсового проекта. Конспект лекций студенты обязаны вести на занятиях.

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; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторные занятия включают в себя:

- а) теоретическую подготовку студентов к занятию, в ходе которой студент обязан осмыслить теоретический материал, выносимый на занятие, и заучить основные законы и формулы;
- б) выполнение лабораторной работы на самом лабораторном занятии;
- в) написание отчета по выполненной лабораторной работе;
- г) защита лабораторной работы.

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

Libreoffice, операционная система Windows

Математическая среда PTC MathCAD, Бесплатная, Freeware

<https://www.ptc.com/en/products/mathcad/comparison-chart>

Arduino IDE

<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

Autodesk Tinkercad

<http://www.tinkercad.com>

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

--	--	--	--	--	--	--	--