

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 11.07.2023 16:57:16

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3a73c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Управление мехатронными системами и сервисными роботами»

Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – освоение знаний, составляющих основу современных научных представлений об управлении мехатронными системами и роботами.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. овладение обучающимися знаниями об информационных процессах, системах, технологиях и моделях управления мехатронными системами и роботами;

2. овладение обучающимися умениями работать с различными видами информации с помощью компьютерных и иных средств обработки информации, формирования управляющих сигналов на исполнительном, тактическом и стратегическом уровнях;

3. выработка у обучающихся навыков применения компьютерных средств обработки информации и управления при выполнении индивидуальных и коллективных проектов для будущей профессиональной деятельности.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
		УК-2.4	Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования
		УК-2.5	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
ПК-5	Способен разрабатывать техническое задание на проектирование и варианты структурных схем управляемого	ПК-5.2	Разрабатывает варианты структурных схем систем управляемого электропривода
		ПК-5.3	Осуществляет выбор оптимальной схемы привода

электропривода модуля
сервисного робота

ПК-6	Способен проектировать и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на проектирование управляемого электропривода модуля сервисного робота	ПК-6.1 Выбирает оборудование и элементную базу для системы ПК-6.2 Интегрирует отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации ПК-6.3 Разрабатывает пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода
------	---	---

Основные дидактические единицы (разделы).

Введение

Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.

Математическая модель электропривода

Управление электроприводами постоянного тока

Управление электроприводами переменного тока

Задача синтеза иерархических систем управления

Системы управления мобильными роботами

Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель пространственного движения воздушного летательного аппарата

Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель движения космического летательного аппарата

Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель пространственного движения автономного подводного аппарата

Конечные автоматы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

естественно-научного факультета

(наименование ф-та, полностью)

П.А. Ряполов

(подпись, фамилия, инициалы)

« 30 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Управление мехатронными системами и сервисными роботами

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника

(шифр и наименование направления подготовки)

направленность (профиль) «Сервисная робототехника»

(наименование направленности (профиля))

форма обучения очная

ОПОП ВО реализуется по модели дуального обучения

Рабочая программа дисциплины составлена:

– в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023;

– на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от 29.05.2023 г).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для дуального обучения студентов по ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники
(наименование кафедры)

(протокол № 12 29» 05 2023 г.)

Зав. кафедрой _____  Яцун С.Ф.

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

Директор научной библиотеки _____  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ «__» __ 20__ г.), на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники
(наименование кафедры)

(протокол № «__» _____ 20__ г.).

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

Цель изучения дисциплины – освоение знаний, составляющих основу современных научных представлений об управлении мехатронными системами и роботами.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. овладение обучающимися знаниями об информационных процессах, системах, технологиях и моделях управления мехатронными системами и роботами;
2. овладение обучающимися умениями работать с различными видами информации с помощью компьютерных и иных средств обработки информации, формирования управляющих сигналов на исполнительном, тактическом и стратегическом уровнях;
3. выработка у обучающихся навыков применения компьютерных средств обработки информации и управления при выполнении индивидуальных и коллективных проектов для будущей профессиональной деятельности.

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

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		
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p>Знать: качественные показатели реализации систем управления; принципы формирования этих показателей</p> <p>Уметь : проектировать системы управления; определять и анализировать качественные показатели реализации систем управления</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проектирования систем управления; навыками определения и анализа качественных показателей реализации систем управления</p>
		УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	<p>Знать: методы составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем и их подсистем</p> <p>Уметь: составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем и их подсистем</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем и их подсистем</p>
		УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности	<p>Знать: динамические характеристики элементов систем управления</p> <p>Уметь: моделировать работу элементов систем управления и анализировать их динамические характеристики</p>

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		
		участников проекта	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками математического моделирования и анализа элементов систем управления
ПК-1	Способен разрабатывать цифровые автоматические системы управления сервисных роботов	ПК-1.1 Способен разрабатывать цифровые автоматические системы управления сервисных роботов	<p>Знать: современную микропроцессорную технику и электронные компоненты, основы схмотехники.</p> <p>Уметь: сравнивать основные технические характеристики микроконтроллеров, определять оптимальные варианты для решения поставленных задач управления, осуществлять выбор микроконтроллера, подбирать электронные компоненты и навесное оборудование робота.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): выбирать микроконтроллер(ы) для управления роботом подбирать электронные компоненты и навесное оборудование робота</p>
		ПК-1.2 Проектирует электрическую принципиальную схему управления	<p>Знать: основы САПР электронных компонентов, требования ЕСКД к оформлению электрических схем.</p> <p>Уметь: проектировать электрическую принципиальную схему управления с использованием стандартных программных продуктов.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): проектировать электрическую принципиальную схему управления, проектировать электрическую</p>

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		
			принципиальную схему управления с использованием стандартных программных продуктов.
		ПК-1.3 Разрабатывает функциональную и структурную схему САУ	<p>Знать: теорию автоматического управления, микропроцессорную технику.</p> <p>Уметь: определять и ставить задачи управления роботом, разрабатывать структурную и функциональную схему САУ, определять передаточные функции звеньев САУ.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): определять задачи управления роботом, разрабатывать функциональную схему САУ, разрабатывать структурную схему САУ.</p>
		ПК-1.4 Разрабатывает алгоритмы управления роботом	<p>Знать: программирование и алгоритмизацию, основы САПР электронных компонентов, требования ЕСКД к оформлению электрических схем.</p> <p>Уметь: разрабатывать алгоритмы управления роботом, разрабатывать программы цифрового управления роботом и проводить их отладку, составлять математические модели САУ.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): составлять математическую модель САУ, разрабатывать алгоритмы управления роботом.</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Управление мехатронными системами и сервисными роботами» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль, специализация) «Сервисная робототехника», реализуемой по модели дуального обучения.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Дисциплина имеет практико-ориентированный характер и изучается до прохождения обучающимися производственной проектно-конструкторской практики, завершающей данный семестр.

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 трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зачетных единиц (з.е.), 288 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	92,15
в том числе:	
лекции	28
лабораторные занятия	8
практические занятия	54, из них практическая подготовка – 16
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	159,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1
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	Предмет и задачи курса. Связь курса с общенаучными и специальными дисциплинами.
2	Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель электропривода	Математическая модель электропривода. Особенности процедуры синтеза законов управления ЭП.
3	Управление электроприводами постоянного тока	Синтез законов управления ЭПТ. Энергосберегающее управление ЭПТ.
4	Управление электроприводами переменного тока	Частотно-регулируемый ЭП с управлением по вектору потока сцепления ротора. Синтез законов управления электроприводом с АД.
5	Задача синтеза иерархических систем управления	Управление робототехническими системами. Задача синтеза иерархических систем управления.
6	Системы управления мобильными роботами	Системы управления мобильными роботами. Математическое описание поведения мобильного колесного робота.
7	Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель пространственного движения воздушного летательного аппарата	Математическое описание пространственного движения твердого тела. Иерархическая структура математических моделей движения. Математическая модель пространственного движения воздушного летательного аппарата.

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

1	2	3
8	Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель движения космического летательного аппарата	Математическая модель движения космического летательного аппарата. Система трехканального управления космическим летательным аппаратом.
9	Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель пространственного движения автономного подводного аппарата	Математическая модель пространственного движения автономного подводного аппарата. Уравнения движения автономного подводного аппарата.
10	Конечные автоматы	Принципы работы конечного автомата с несколькими входами, состояниями и выходами. Эквивалентность конечных автоматов Мили и Мура. Представление конечных автоматов таблицами. Представление конечных автоматов графами. Функционирование вероятностных автоматов и представление их с помощью таблиц. Вероятностные автоматы Мили и Мура, цепи Маркова. Функционирование клеточных автоматов. Аналитическое представление клеточных автоматов.
11	Сети Петри	Структура и функционирование сети Петри. Маркированная сеть Петри. Правила функционирования сети Петри. Графическое представление сети Петри. Представление сети Петри в матричном виде. Достижимость некоторой маркировки.

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	Введение	2	–	–	У-1, У-2	КО1 (1 неделя)	УК-2
2	Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель электропривода	4	–	1	У-1, У-2, МУ-1, МУ-9	КО2, ПР2 (2 недели)	УК-2 ПК-1
3	Управление электроприводами постоянного тока	4	–	2	У-1, У-2, МУ-2, МУ-9	КО3, ПР3 (3 недели)	ПК-1
4	Управление электроприводами переменного тока	4	–	3	У-1, У-2, МУ-3, МУ-9	КО4, ПР4, КР4 (4 неделя)	ПК-1
5	Задача синтеза иерархических систем управления	2	–	4	У-1, У-2, МУ-4, МУ-9	КО5, ПР5, КР5, (5 неделя)	УК-2 ПК-1
6	Системы управления мобильными роботами	2	–	5	У-1, У-2, МУ-5, МУ-9	КО6, ПР6, КР6 (6 неделя)	УК-2 ПК-1
7	Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель пространственного движения воздушного летательного аппарата	2	–	6	У-1, У-2, МУ-6, МУ-9	КО7, ПР7, КР7, (7неделя)	УК-2 ПК-1

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель движения космического летательного аппарата	2	–	6	У-1, У-2, МУ-6, МУ-9	КО8, ПР8, КР8 (8 неделя)	УК-2 ПК-1
9	Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель пространственного движения автономного подводного аппарата	2	–	6	У-1, У-2, МУ-6, МУ-9	КО9, ПР9, КР9 (9 неделя)	УК-2 ПК-1
10	Конечные автоматы	2	2	–	У-1, У-2, МУ-7, МУ-9	КО10, ЛР10, КР10 (10 неделя)	УК-2 ПК-1
11	Сети Петри	2	1	–	У-1, У-2, МУ-8, МУ-9	КО11, ЛР11, ЛР12 (11-12 не- деля)	УК-2 ПК-1

КО – контрольный опрос, ПР – практическая работа, ЛР – лабораторная работа, КР – фрагмент курсовой работы.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Модели линейных блоков	8
2	Моделирование следящей системы	8
3	Анализ системы управления	8, из них практическая подготовка – 4
4	Описание систем в пространстве состояний	10, из них практическая подготовка – 4
5	Синтез оптимального управления с полной обратной связью	10, из них практическая подготовка – 4
6	Фильтр Калмана	10, из них практическая подготовка – 4
Итого		54

4.2.2 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.2 – Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Анализ системы управления	4
2	Сети Петри	4
Итого		8

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	1 неделя	10,85
2	Математическая модель электропривода	2-3 недели	18
3	Управление электроприводами постоянного тока	4-5 недели	18
4	Управление электроприводами переменного тока	6-7 недели	18
5	Задача синтеза иерархических систем управления	8-9 недели	18
6	Системы управления мобильными роботами	10 неделя	10
7	Математическая модель пространственного движения воздушного летательного аппарата	11-12 недели	18
8	Математическая модель движения космического летательного аппарата	13-14 недели	18
9	Математическая модель пространственного движения автономного подводного аппарата	15-16 недели	18
10	Конечные автоматы	17 неделя	11
11	Сети Петри	18 неделя	11
Итого			168,85

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 программы магистратуры по модели дуального обучения и компетентностного подхода предусматривают широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные 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	Модели линейных блоков (практическое занятие)	обучение на интерактивных тренажерах	4
2	Моделирование следящей системы (практическое занятие)	обучение на интерактивных тренажерах	4
3	Анализ системы управления (практическое занятие)	обучение на интерактивных тренажерах	4
4	Описание систем в пространстве состояний (практическое занятие)	обучение на интерактивных тренажерах	4
5	Анализ системы управления (лабораторная работа)	обучение на интерактивных тренажерах	4
6	Сети Петри (лабораторная работа)	обучение на интерактивных тренажерах	4
Итого			24

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения лабораторных и практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы магистратуры.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях (оборудованных (полностью или частично) в подразделениях университета: НИЛ «Современные методы и робототехнические системы для улучшения среды обитания человека»).

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

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Психология управления коллективом	Проектирование сервисных роботов	Учебная ознакомительная практика
		Организация и управление производством	Производственная преддипломная практика
	Современные проблемы мехатроники и робототехники	Управление мехатронными системами и сервисными роботами	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1 Способен разрабатывать цифровые автоматические системы управления сервисных роботов			Проектирование сервисных роботов
	Учебная ознакомительная практика	Управление мехатронными системами и сервисными роботами	Производственная преддипломная практика
			Сервисные человеко-машинные комплексы промышленного назначения

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
УК-2 / основной	УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.2 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.2 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.2 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-2.2	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.2	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.2
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.2 не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.2 развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.2 хорошо развиты.
	УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.4 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.4 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.4 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		Уметь: демонстрирует менее	Уметь: в целом сформированные и	Уметь: сформированные и

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
		60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-2.4	рованные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.4	самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.4
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.4 не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.4 развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.4 хорошо развиты.
	УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.5 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.5 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.5 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-2.5	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.5	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.5
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.5 не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.5 развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.5 хорошо развиты.
ПК-1 / основной	ПК-1.1 Подбирает электронные компоненты цифровой системы автоматического управления роботом	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.1 Обучающийся нуждается в по-	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.1 Знания обучаю-	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.1 Обучающийся имеет

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	
		стоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	щегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	
		Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-1.1	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.1	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.1	
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.1 не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.1 развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.1 хорошо развиты.	
	ПК-1.2 Проектирует электрическую принципиальную схему управления		Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.2 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.2 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.2 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
			Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-1.2	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.2	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.2
			Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.2 не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.2 развиты на элементар-	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.2 хорошо развиты.

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
			ном уровне.	
	ПК-1.3 Разрабатывает функциональную и структурную схему САУ	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.3 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.3 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.3 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-1.3	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.3	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.3
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.3 не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.3 развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.3 хорошо развиты.
	ПК-1.4 Разрабатывает алгоритмы управления роботом	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.4 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.4 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.4 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-1.4	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для

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
			применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.4	ПК-1.4
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.4 не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.4 развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.4 хорошо развиты.

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	УК-2	лекция № 1, СРС	Собеседование	Вопросы для собеседования 1-14	Согласно табл.7.2
2	Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель электропривода	УК-2 ПК-1	лекция № 2, практическая работа (ПР) № 1, СРС	Текст практической работы	Текст практической работы, вопросы 15-25, практ. задание 1,	Согласно табл.7.2
3	Управление электроприводами постоянного тока	ПК-1	лекция № 3, практическая работа № 2, СРС	Текст практической работы	Текст практической работы, вопросы 26-32, практ. задание 2,	Согласно табл.7.2
4	Управление электроприводами переменного тока	ПК-1	лекция № 4, практическая работа № 3, СРС	Текст практической работы	Текст практической работы, вопросы 33-39, практ. задание 3,	Согласно табл.7.2

№ 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
5	Задача синтеза иерархических систем управления	УК-2 ПК-1	лекция № 5, практическая работа № 4, СРС	Текст практической работы	Текст практической работы, вопросы 40-48, практ. задание 4,	Согласно табл.7.2
6	Системы управления мобильными роботами	УК-2 ПК-1	лекция № 6, практическая работа № 5, СРС	Текст практической работы	Текст практической работы, вопросы 49-63 практ. задание 5,	Согласно табл.7.2
7	Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель пространственного движения воздушного летательного аппарата	УК-2 ПК-1	лекция № 7, практическая работа № 6, СРС	Текст практической работы	Текст практической работы, вопросы 64-72 практ. задание 6,	Согласно табл.7.2
8	Физико-математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. Математическая модель движения космического ле-	УК-2 ПК-1	лекция № 8, СРС	Собеседование	Вопросы для собеседования 73-78	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контроли- руемой компе- тенции (или ее части)	Технология формирова- ния	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наимено- вание	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	тательного аппарата					
9	Физико- математиче- ский аппарат для описа- ния и иссле- дования раз- рабатываемых систем и устройств. Математи- ческая мо- дель про- странствен- ного движе- ния авто- номного подводного аппарата	УК-2 ПК-1	лекция № 9, СРС	Собесе- дование	Вопросы для собе- седования 79-81	Согласно табл.7.2
10	Конечные автоматы	УК-2 ПК-1	лекция № 10-12, лаборатор- ная работа (ЛР) № 1, СРС	Текст лабора- торной работы, защ. курсо- вой ра- боты	Текст ла- боратор- ной рабо- ты, во- просы 82- 99	Согласно табл.7.2
11	Сети Петри	УК-2 ПК-1	лекция № 13, лабора- торная ра- бота № 2, СРС	Текст лабора- торной работы	Текст ла- боратор- ной рабо- ты, во- просы 100-104	Согласно табл.7.2

7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

а) Вопросы для устного опроса

Вопросы по разделу (теме) 1 «Введение»:

1. Каковы основные признаки системы?
2. Что такое интегративное свойство?
3. Каковы основные задачи системного подхода?
4. Для чего исследуются системообразующие факторы?
5. Какие системообразующие факторы Вы знаете?
6. Что такое управление?
7. Какие основные виды управления Вы знаете?
8. В чём состоит принцип разомкнутого управления?
9. В чём состоит принцип компенсации?
10. Где применяется принцип управления по возмущения?
11. Чем адаптивное управление отличается от оптимального?
12. Каковы особенности интеллектуального управления?
13. Что такое система управления?
14. Чем автоматизированные системы управления отличаются от систем автоматического управления?

Вопросы по разделу (теме) 2 «Математическая модель электропривода»:

15. Что такое модель системы?
16. Что такое моделирование?
17. Каковы принципы моделирования?
18. Какие виды моделирования Вы знаете?
19. Особенности выбора исполнительных приводов роботов.
20. Корректирующие устройства, стабилизирующие параметры передаточных функций электроприводов мехатронных и робототехнических систем.
21. Самонастраивающаяся коррекция, стабилизирующая коэффициенты дифференциальных уравнений электроприводов.
22. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов для следящих приводов.
23. Формирование структуры оптимального регулятора.
24. Что входит в схему сервопривода?
25. Как осуществляется сопряжение сервопривода и регулирующего органа?

Практические задания к разделу (теме) 2 «Математическая модель электропривода» приведены в методических указаниях по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» (МУ-1) (практическое занятие 1).

Вопросы по разделу (теме) 3 «Управление электроприводами постоянного тока»:

26. Система дифференциальных уравнений, описывающая динамику электромеханических процессов в электроприводе постоянного тока.
27. Задача управления угловой скоростью электропривода постоянного тока.
28. Синтез закона управления, обеспечивающего стабилизацию угловой скорости и магнитного потока двигателя постоянного тока.
29. Синтез закона управления, обеспечивающего позиционирование вала электропривода постоянного тока.
30. Принцип энергосберегающего управления.
31. Методика получения энергетических инвариантов.
32. Потери в электрических и магнитных цепях двигателя постоянного тока.

Практические задания к разделу (теме) 3 «Управление электроприводами постоянного тока» приведены в методических указаниях по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» (МУ-2) (практическое занятие 2).

Вопросы по разделу (теме) 4 «Управление электроприводами переменного тока»:

33. Преимущества асинхронных двигателей.
34. Принцип метода векторного управления.
35. Принцип работы системы двухканального регулирования «Трансвектор».
36. Использование датчиков Холла в системах векторного управления.
37. Принцип метода подчиненного регулирования.
38. Система дифференциальных уравнений, описывающая динамику электромеханических процессов в электроприводе с асинхронным двигателем.
39. Синтез закона управления, обеспечивающего стабилизацию угловой скорости и магнитного потока асинхронного двигателя.

Практические задания к разделу (теме) 4 «Управление электроприводами переменного тока» приведены в методических указаниях по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» (МУ-3) (практическое занятие 3).

Вопросы по разделу (теме) 5 «Задача синтеза иерархических систем управления»:

40. Иерархическая система управления робототехнической системой.
41. Три типа уровней иерархий иерархических систем управления.
42. Особенности стратегий управления иерархическими системами.
43. Три типа архитектур систем управления движением мобильных роботов.
44. Дать определение и примеры состояний управляемой системы.
45. Показать на примере справедливость принципа суперпозиции.
46. Вывести уравнения в пространстве состояний для заданной схемы соединения трех систем.

47. Получить описание одномерной системы в канонической форме Коши.

48. Провести анализ влияния размерности векторов управления и выходов на управляемость и наблюдаемость схемы.

Практические задания к разделу (теме) 5 «Задача синтеза иерархических систем управления» приведены в методических указаниях по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» (МУ-4) (практическое занятие 4).

Вопросы по разделу (теме) 6 «Системы управления мобильными роботами»:

49. Три типа архитектур систем управления движением мобильных роботов.

50. Что такое модель среды, окружающей мобильный робот?

51. Задача самолокализации мобильного робота. Методы её решения.

52. Подходы к планированию траекторий движения мобильных роботов.

53. Глобальное и локальное планирование движения мобильных роботов.

54. Системы управления движением гибридной архитектуры (SMPA- и реактивная архитектуры).

55. Интеллектуальные системы управления движением мобильных роботов.

56. Структура интеллектуальной системы управления роботом.

57. Модель многоколесного мобильного робота в абсолютной системе координат.

58. Иерархический принцип организации системы управления для колесного мобильного робота.

59. Сформулировать основную задачу оптимального управления.

60. Дать определение критерия качества. Привести примеры критериев и дать их физическую интерпретацию.

61. Вывести необходимое условие оптимальности.

62. Разработать в среде MATLAB интерфейс для интерактивного построения регулятора с полной обратной связью.

63. Выяснить влияние задержки при синтезе дискретного регулятора непрерывной системы.

Практические задания к разделу (теме) 6 «Системы управления мобильными роботами» приведены в методических указаниях по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» (МУ-5) (практическое занятие 5).

Вопросы по разделу (теме) 7 «Математическая модель пространственного движения воздушного летательного аппарата»:

64. Система дифференциальных уравнений, описывающая динамику поступательного движения летательного аппарата.

65. Уравнения кинематики поступательного движения летательного аппарата.

66. Виды декомпозиции сложных систем управления.

67. Управляющие поверхности летательного аппарата.

68. Сформулировать задачи фильтрации по Калману.
69. Привести схему системы управления с наблюдателем и пояснить ее смысл.
70. Показать, что для применения метода необходимо, чтобы система была обнаруживаема.
71. Дать определение гауссовского «белого шума».
72. Разработать в среде MATLAB интерфейс для интерактивного синтеза фильтра Калмана.

Практические задания к разделу (теме) 7 «Математическая модель пространственного движения воздушного летательного аппарата» приведены в методических указаниях по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» (МУ-6) (практическое занятие 6).

Вопросы по разделу (теме) 8 «Математическая модель движения космического летательного аппарата»:

73. Уравнения движения космического летательного аппарата.
74. Виды орбит спутника.
75. Определение положения и скорости спутника по элементам орбиты.
76. Определение элементов орбиты спутника по положению и скорости.
77. Описать общую процедуру перехода от произвольной структурной схемы к системе линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
78. Как повлияет изменение знака обратной связи в следящей системе на ее устойчивость и вид переходной характеристики?

Практические задания к разделу (теме) 8 «Математическая модель движения космического летательного аппарата» приведены в методических указаниях по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» (МУ-6) (практическое занятие 6).

Вопросы по разделу (теме) 9 «Математическая модель пространственного движения автономного подводного аппарата»:

79. Уравнения динамики движения подводного аппарата.
80. Способы управления движением подводного аппарата.
81. Стандартный набор средств управления движением подводного аппарата.

Практические задания к разделу (теме) 9 «Математическая модель пространственного движения автономного подводного аппарата» приведены в методических указаниях по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» (МУ-6) (практическое занятие 6).

Вопросы по разделу (теме) 10 «Конечные автоматы»:

82. Назовите отличие конечных автоматов Мура и Мили.

83. Как определяется полный набор сочетаний входов, выходов или состояний?
84. Чем отличаются таблицы с одним и двумя входами?
85. В чем отличие отмеченной таблицы переходов автомата Мура от таблицы переходов Мили?
86. Какие принципы используются при составлении таблицы выходов интерпретирующего автомата?
87. Что служит элементами матрицы соединений?
88. Как строятся графы конечного автомата?
89. В чем отличия вероятностного конечного автомата от конечного автомата?
90. Что такое переходная матрица вероятностного автомата?
91. Назовите отличия вероятностных конечных автоматов Мили и Мура.
92. Какой вероятностный конечный автомат называется марковской цепью?
93. В чем отличие однородной и неоднородной марковской цепи?
94. Как определяется распределение вероятностей состояний в любой момент времени?
95. В чем отличие конечного автомата от клеточного конечного автомата?
96. Что такое шаблон соседства?
97. Что представляет собой финитная конфигурация клеточного конечного автомата?
98. Как определяется многочлен Жегалкина?
99. Как определяется состояние клетки в определенный момент времени?

Практические задания к разделу (теме) 10 «Конечные автоматы» приведены в методических указаниях по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» (МУ-7) (практическое занятие 7).

Вопросы по разделу (теме) 11 «Сети Петри»:

100. Функционирование сети Петри.
101. Способы задания сети Петри.
102. Кратность позиций, расширенные входные и выходные функции.
103. Маркированная сеть Петри.
104. Условие разрешенности перехода, правило расчета новой маркировки.

Практические задания к разделу (теме) 11 «Сети Петри» приведены в методических указаниях по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» (МУ-8) (практическое занятие 8).

б) задания в закрытой форме:

Номер вопроса: 1 **Количество баллов:** 2

Сеть Петри может быть представлена в:

Варианты ответа:

- Вариант 1:** аналитическом виде
Вариант 2: графическом виде
Вариант 3: матричном виде
Вариант 4: аналитическом, графическом и матричном видах
Вариант 5: аналитическом и графическом видах

Номер вопроса: 2 **Количество баллов:** 2

Конечный автомат обладает:

Варианты ответа:

- Вариант 1:** конечными входным и выходным алфавитами
Вариант 2: конечным внутренним алфавитом
Вариант 3: конечными входным, внутренним и выходным алфавитами
Вариант 4: конечными входным и внутренним алфавитами

Номер вопроса: 3 **Количество баллов:** 2

Архитектуры систем управления движением мобильных роботов:

Варианты ответа:

- Вариант 1:** архитектура на основе декомпозиции функций обработки информации в процессе «распознавание - моделирование - планирование - действие»
Вариант 2: реактивная (рефлексная) архитектура, основанная на стратегии целенаправленного поведения мобильного робота, вырабатываемого на базе сенсорной информации
Вариант 3: архитектура на основе декомпозиции функций обработки информации в процессе «распознавание - моделирование - планирование - действие» и гибридная архитектура
Вариант 4: архитектура на основе декомпозиции функций обработки информации в процессе «распознавание - моделирование - планирование - действие» и реактивная (рефлексная) архитектура
Вариант 5: архитектура на основе декомпозиции функций обработки информации в процессе «распознавание - моделирование - планирование - действие», реактивная (рефлексная) архитектура, гибридная архитектура

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

Практическая подготовка обучающихся при реализации данной дисциплины организуется, в частности, путем выполнения и защиты курсовой работы на одну из тем, приведенных ниже.

в) Темы курсовых работ:

1. Система управления робототехнического летающего комплекса с управляемыми машущими движениями крыльев.
2. Система управления моторизированным пассивным экзоскелетом нижних конечностей.
3. Система управления реабилитационным экзоскелетом плечевого сустава.
4. Система автоматического управления роботом, перемещающимся с отрывом от поверхности.
5. Система управления приводами голеностопного узла экзоскелета.
6. Система управления электрическим инвалидным креслом с механизмом подъема по лестнице.
7. Система управления вязально-трикотажной машины с индивидуальным приводом игл.
8. Система управления пятизвенным летающим роботом с синхронными машущими крыльями.
9. Система автоматического управления робототехническим летательным аппаратом с тремя несущими винтами.
10. Система управления поворотным промышленным роботом-манипулятором.

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 02.030 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта).

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. На промежуточной аттестации по дисциплине применяется механизм квалификационного экзамена. Экзамен имеет структуру квалификационного экзамена и состоит из 2 частей:

- теоретической (компьютерное тестирование);
- практической (решение компетентностно-ориентированной задачи).

На теоретической части экзамена (тестировании) проверяются знания и частично – умения и навыки обучающихся. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и 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 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),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

На практической части экзамена проверяются результаты практической подготовки: *компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)*). Результаты практической подготовки (*компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)*) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных, кейс-задач или кейсов) 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.

а) Примеры типовых заданий для теоретической части экзамена (тестирования)

Задания в закрытой форме:

Номер вопроса: 1 **Количество баллов:** 2

δ -функция Дирака принимает следующие значения:

Варианты ответа:

Вариант 1: $\delta(t) = \infty$ при $t < 0$, $\delta(t) = 1$ при $t \geq 0$

Вариант 2: $\delta(t) = 0$ при $t = 0$, $\delta(t) = 1$ при $t < 0$,
 $\delta(t) = 1$ при $t > 0$

Вариант 3: Нет правильного ответа

Вариант 4: $\delta(t) = \infty$ при $t \leq 0$, $\delta(t) = 1$ при $t > 0$

Вариант 5: $\delta(t) = \infty$ при $t = 0$, $\delta(t) = 0$ при $t < 0$,
 $\delta(t) = 0$ при $t > 0$

Номер вопроса: 2 **Количество баллов:** 2

Средняя мощность периодического сигнала:

Варианты ответа:

Вариант 1: Не зависит от спектра его амплитуд

Вариант 2: Зависит от спектра его фаз

Вариант 3: Нет правильного ответа

Вариант 4: Не зависит от спектра его амплитуд; зависит от спектра его фаз

Вариант 5: Не зависит от спектра его фаз; зависит от спектра его амплитуд

Номер вопроса: 3 **Количество баллов:** 2

Математическое ожидание процесса - это

Варианты ответа:

Вариант 1: Случайная составляющая случайного процесса

Вариант 2: Динамическое усреднение детерминированной величины

Вариант 3: Нет правильного ответа

Вариант 4: Динамическое усреднение детерминированной величины; случайная составляющая случайного процесса

Вариант 5: Статистическое усреднение случайной величины; неслучайная составляющая случайного процесса

б) Примеры типовых заданий для практической части зачета (или зачета с оценкой, или экзамена)

Компетентностно-ориентированные задачи:

1. При разработке генератора сложного (полигармонического) сигнала требуется определить период данного сигнала, если известна функция, описывающая значение сигнала во времени:

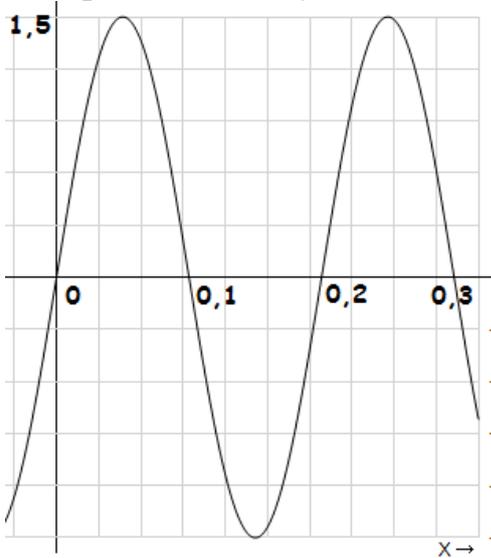
$$x(t) = 2 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 3 \cdot t) + 3 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot t) + 6 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 8 \cdot t)$$

2. Дан непрерывный сигнал с максимальной частотой составляющей 5 кГц. Определить минимальную частоту дискретизации этого сигнала.

3. Построить амплитудный спектр сигнала:

$$x(t) = 5 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot t) + 6 \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot 8 \cdot t) + 4 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 10 \cdot t)$$

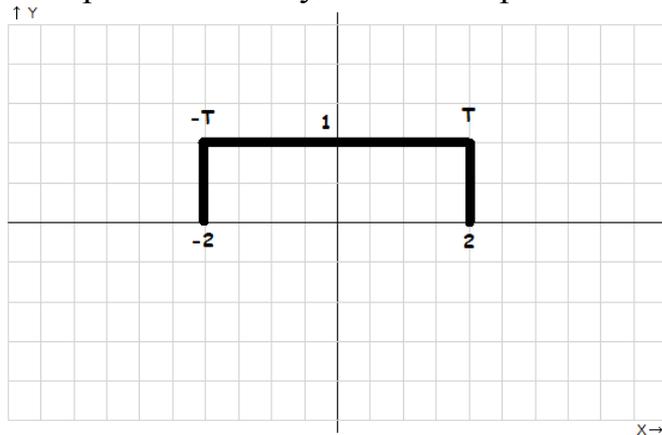
4. Построить амплитудный спектр непрерывного сигнала:



5. Определить период сигнала:

$$x(t) = 30 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 10 \cdot t) + 20 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 20 \cdot t) + 10 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 30 \cdot t)$$

6. Построить амплитудный спектр сигнала:

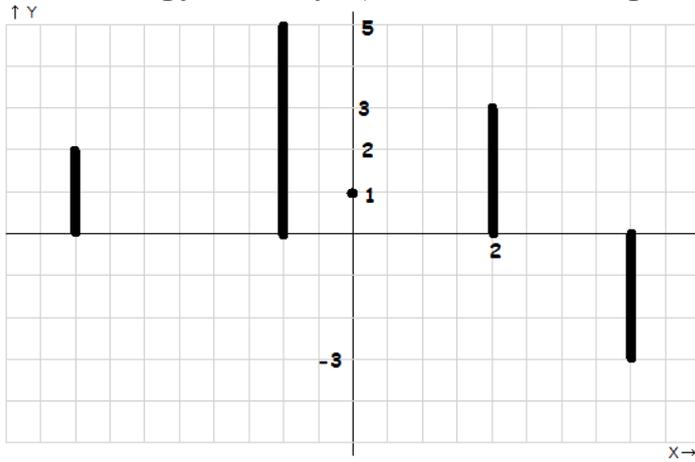


7. Построить амплитудный спектр сигнала:

$$x(t) = 2 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 10 \cdot t) + 4 \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot t) + 6 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 100 \cdot t)$$

8. Дан непрерывный сигнал с максимальной частотой составляющей 22 кГц. Определить минимальную частоту дискретизации этого сигнала.

9. Записать функцию $y(n)$ заданного дискретного сигнала:



Принять дельта-функцию равной:

$$\delta(n) = \begin{cases} 1, n = 0 \\ 0, n \neq 0 \end{cases}$$

где $\delta(n)$ – дельта-функция (функция Дирака);

$(n - x) = t$, т.е. $x = n + t$, где t – координата времени

10. Определить период сигнала:

$$x(t) = 3 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot t) + 2 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 10 \cdot t) + \sin(2 \cdot \pi \cdot 15 \cdot t)$$

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»;

– положение П 02.207 «Проектирование и реализация основных профессиональных программ высшего образования – программ магистратуры по модели дуального обучения»;

– 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
Практическое занятие № 1 (Модели линейных блоков)	4	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	8	Выполнил, защитил
Практическое занятие № 2 (Моделирование следящей системы)	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Практическое занятие № 3 (Анализ системы управления)	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Практическое занятие № 4 (Описание систем в пространстве состояний)	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Практическое занятие № 5 (Синтез оптимального управления с полной обратной связью)	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Практическое занятие № 6 (Фильтр Калмана)	4	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 1 (Конечные автоматы)	4	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 2 (Сети Петри)	4	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	8	Выполнил, защитил
СРС	6		12	
Итого - успеваемость:	24		48	
Посещаемость 1 к.т.	0	присутствовал менее чем на 20% занятий	4	присутствовал более чем на 80% занятий
Посещаемость 2 к.т.	0	присутствовал менее чем на 20% занятий	4	присутствовал более чем на 80% занятий
Посещаемость 3 к.т.	0	присутствовал менее чем на	4	присутствовал более

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
		20% занятий		чем на 80% занятий
Посещаемость 4 к.т.	0	присутствовал менее чем на 20% занятий	4	присутствовал более чем на 80% занятий
Итого - посещаемость:	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для проведения промежуточной аттестации обучающихся (теоретической части и практической части) используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов для тестирования и одна компетентностно-ориентированная задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- 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 по промежуточной аттестации – 36.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Формальский, А. М. Управление движением неустойчивых объектов : монография / А. М. Формальский. - Москва : Физматлит, 2014. - 231 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275304> (дата обращения 02.06.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

2. Иванов, В. К. Управление движением мехатронных систем : учебное пособие / В. К. Иванов. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2020. - 118 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612080> (дата обращения 02.06.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Балабанов, П. В. Программирование робототехнических систем : учебное электронное издание : учебное пособие / П. В. Балабанов. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. - 82 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570263> (дата обращения 02.06.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

4. Новые механизмы в современной робототехнике : практическое пособие / Е. И. Воробьев, С. С. Гаврюшин, В. А. Глазунов, А. С. Горобцов, О. В. Емельянова ; под ред. В. А. Глазунов. - Москва : Техносфера, 2018. - 316 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597100> (дата обращения 02.06.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

5. Яцун, Сергей Федорович. Датчики и обработка сигналов в мехатронике : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлениям 221000.62 – «Мехатроника и робототехника» и 220200.62 – «Автоматизация и управление» всех форм обучения] / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 238 с. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Модели линейных блоков : методические указания по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» по направлению 15.04.06 - «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 15 с. - Текст : электронный.

2. Моделирование следящей системы : методические указания по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными систе-

мами и роботами» по направлению 15.04.06 - «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 12 с. - Текст : электронный.

3. Анализ системы управления : методические указания по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» по направлению 15.04.06 - «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 14 с. - Текст : электронный.

4. Описание систем в пространстве состояний : методические указания по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» по направлению 15.04.06 - «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 20 с. - Текст : электронный.

5. Синтез оптимального управления с полной обратной связью : методические указания по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» по направлению 15.04.06 - «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 16 с. - Текст : электронный.

6. Фильтр Калмана : методические указания по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» по направлению 15.04.06 - «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 15 с. - Текст : электронный.

7. Конечные автоматы : методические указания по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» по направлению 15.04.06 - «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 17 с. - Текст : электронный.

8. Сети Петри : методические указания по выполнению практической и самостоятельной работ по курсу «Управление мехатронными системами и роботами» по направлению 15.04.06 - «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 18 с. - Текст : электронный.

9. Управление мехатронными системами и роботами : методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Управление мехатронными системами и роботами» по направлению 15.04.06 - «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 94 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Мехатроника, автоматизация, управление
2. Известия Российской академии наук. Теория и системы управления

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

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

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и практические занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на практических занятиях, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных вы-

ступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

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. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

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 дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

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

Практические работы выполняются в системах автоматизированного проектирования: Компас – 3D LT V12 (Лицензионное соглашение).

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

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; интерактивной система с короткофокусным проектором ActivBoard [434.811]).

В образовательном процессе используется следующее лабораторное оборудование: Активный экзоскелет нижних конечностей "ExoLite" [234.1440]

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры механики, мехатроники и робототехники:

Наименование	Инв. №
Лазерный гравер Raylogic 11G 690	224.9
Компрессор Metabo Basic 250-50W.50л	236.1534
3D Принтер UP Mini	234.1525
3D принтер CreateBot Mini	234.1310
Система для 3D сканирования David SLS2	234.1200
Управляющий блок для 3D принтера Leapfrog XEED	234.1199
3D Принтер Leapfrog XEED	224.3
Фрезерный станок с ЧПУ RNH-200	224.8
Фрезерно-сверлильный станок JMD-2	234.1121
Гравировально-фрезерная машина Roland MDX -40A	234.1165
Фрезерно-гравировальный станок Aman 3040 4axis 800	234.1110
Сварочный инвертор TIG 200 P AC/DC	234.1198

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенные учебной мебелью и оборудованием: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, мультимедиа центр: ноутбук Lenovo (G710) [59409835] проектор Toshiba TDP-

S20 800*600. 1400 ANSI Lm.200.1.DLP [104.2784] и интерактивной система с короткофокусным проектором ActivBoard [434.811].

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, прочесть 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			