

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 10.11.2023 10:52:13

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Проектирование мехатронных и робототехнических систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Проектирование робототехнических систем

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 8

зачеты 7

курсовые работы 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	16 1/6		8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	32	32	16	16	48	48
Практические	16	16	32	32	48	48
Конт. ч. на аттест.			1,5	1,5	1,5	1,5
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
В том числе инт.			18	18	18	18
Итого ауд.	64	64	64	64	128	128
Контактная работа	64,25	64,25	67,85	67,85	132,1	132,1
Сам. работа	71	71	87,5	87,5	158,5	158,5
Часы на контроль	8,75	8,75	24,65	24,65	33,4	33,4
Итого	144	144	180	180	324	324

Программу составил(и):

Ст.преподаватель, Сандлер И.Л.

Рабочая программа дисциплины

Проектирование мехатронных и робототехнических систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046)

составлена на основании учебного плана: 15.03.06-23-4-МРПб.plm.plx

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника Направленность (профиль) Проектирование робототехнических систем

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Цифровые технологии

Зав. кафедрой к.п.н., доцент Горбатов С.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и компетенций в области проектирования исполнительных устройств роботов, выбора основного и вспомогательного технологического оборудования и построения робототехнических систем для различных видов производства.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.30
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-13	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.
ОПК-13.1	Рассчитывает надежность и качество мехатронных и робототехнических изделий
ОПК-13.2	Применяет методы контроля качества изделий на этапе проектирования
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
ОПК-7.1	Применяет методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
ОПК-7.2	Использует при проектировании энергоэффективные элементы мехатронных и робототехнических систем
ПК-1	Способен разрабатывать схемотехнические решения и проводить расчёты изделий робототехники
ПК-1.3	Разрабатывает макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем
29.003. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ДЕТСКОЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российско Федерации от 14 января 2016 г. N 3н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 5 февраля 2016 г., регистрационный N 40956)	
ПК-1. В.	Проектирование и конструирование изделий детской и образовательной робототехники

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы разработки экспериментальных макетов управляющих модулей, информационных и исполнительных модулей;
3.1.2	методы разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей и робототехнических систем и способы их исследования с применением современных информационных технологий;
3.1.3	цели, задачи, методы и этапы проектирования мехатронных устройств и их систем;
3.1.4	место мехатронных устройств и систем, классификацию и основные характеристики мехатронных устройств;
3.1.5	методы выбора и расчета приводов, оценки их статических и динамических характеристик;
3.1.6	базовые стандарты конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических устройств;
3.1.7	базовые стандарты и технические условия конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических устройств;
3.1.8	стандарты и технические условия конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических устройств;
3.2	Уметь:
3.2.1	осмысливать диагностические решения проблем мехатроники и робототехники путем интеграции фундаментальных разделов теории управления, электроники, микропроцессорной техники, проектирования систем и специализированных знаний в сфере профессиональной деятельности;
3.2.2	осмысливать и формировать диагностические решения проблем мехатроники и робототехники путем интеграции фундаментальных разделов теории управления, электроники, микропроцессорной техники, проектирования систем и специализированных знаний в сфере профессиональной деятельности;
3.2.3	совершенствовать диагностические решения проблем мехатроники и робототехники путем интеграции фундаментальных разделов теории управления, электроники, микропроцессорной техники, проектирования систем и специализированных знаний в сфере профессиональной деятельности;
3.2.4	определять требования и разрабатывать технические задания на отдельные подсистемы МС, устройства МС; проводить структурный и кинематический анализ механических и манипуляционных систем; проводить силовой (динамический) расчет механической части мехатронных систем и модулей математически описывать все составные части МУ и систем;

3.2.5	проектировать механические, электрические и электронные узлы мехатронные и робототехнические устройства, подсистемы, системы
3.3	Владеть:
3.3.1	свободно владеть и использовать в профессиональной сфере современные информационные технологии;
3.3.2	использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;
3.3.3	активно использовать знания современных проблем мехатроники и робототехники в своей научно-исследовательской и научно-производственной деятельности;
3.3.4	проектирования исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем, а также работы с пакетом прикладной программы Matlab;
3.3.5	навыками конструирования и разработки документации механических систем и узлов мехатронных и робототехнических систем;
3.3.6	навыками конструирования и разработки документации электромеханических систем и узлов мехатронных и робототехнических систем;
3.3.7	навыками конструирования и разработки документации электронных узлов мехатронных и робототехнических устройств;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Общие понятия о проектировании мехатронных систем. Средства моделирования САПР.			
1.1	Общие понятия о проектировании мехатронных систем Системный подход к проектированию Стадии проектирования /Лек/	7	3	
1.2	Предпроектная стадия разработки мехатронных систем /Лек/	7	3	
1.3	Системы проектирования. Основные принципы проектирования. /Лек/	7	3	
1.4	Стадии проектирования. Структура и разновидности САПР. Интеграция CAD- и САМ- систем /Лек/	7	3	
1.5	Средства моделирования в САПР Имитационное моделирование Математическое моделирование /Лек/	7	2	
1.6	Физическое моделирование. Виртуальная инженерия /Лек/	7	2	
1.7	Проектирование непрерывных регуляторов в мехатронных системах /Лаб/	7	5	
1.8	Математическое описание, структурные схемы и модели двигателя постоянного тока /Лаб/	7	5	
1.9	Проектирование модели звена робота /Лаб/	7	10	
1.10	Синтез регулятора по всем переменным состояния /Лаб/	7	6	
1.11	Синтез регулятора при отсутствии датчика скорости /Лаб/	7	6	
1.12	Решение прямой задачи кинематики манипуляторов при позиционном (цикловом) управлении /Пр/	7	8	
1.13	Определение абсолютных скоростей и ускорений точек и звеньев манипулятора /Пр/	7	8	
	Раздел 2. САПР в машиностроении. Концепция проектирования мехатронных модулей. Информационная поддержка.			
2.1	Системы автоматизированного проектирования в машиностроении Методы обмена данными технических требований Особенности проектирование мехатронных систем /Лек/	8	5	
2.2	Информационная поддержка проектирования мехатронных систем CALS-технологии STEP-стандарты Организация в STEP информационных обменов Проблемы практического использования CALS-технологий /Лек/	8	5	
2.3	Концепция проектирования мехатронных модулей и систем Методика концептуального проектирования Концепция проектирования мехатронных модулей и систем /Лек/	8	6	
2.4	Моделирование естественных и искусственных механических характеристик электродвигателя постоянного тока (ДПТ) с независимым возбуждением в среде MatLab. /Лаб/	8	5	

2.5	Моделирование естественных и искусственных механических характеристик асинхронного электродвигателя(АД) с фазным и короткозамкнутым ротором в среде MatLab. /Лаб/	8	5	
2.6	Моделирование механических характеристик электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением в тормозных режимах работы в среде MatLab. /Лаб/	8	6	
2.7	Обратная задача кинематики манипуляторов роботов при контурном управлении /Пр/	8	8	
2.8	Синтез структурноматематических моделей систем контроля и управления мехатронными машинами /Пр/	8	8	
2.9	Проектирование цифровых систем управления мехатронными машинами /Пр/	8	8	
2.10	Решение обратной задачи кинематики манипуляторов на основе линейной зависимости между абсолютными и обобщенными скоростями (управление по скорости) /Пр/	8	8	
Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	7	8	
3.2	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	32	
3.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	16	
3.4	Разработка аппаратных средств сбора и представления данных /Ср/	7	7	
3.5	Проектирование управляемых источников питания /Ср/	7	8	
3.6	Подготовка к лекциям /Ср/	8	8	
3.7	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	8	16	
3.8	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	29	
3.9	Подготовка к курсовой работе /Ср/	8	34,5	
Раздел 4. Контактные часы на аттестацию				
4.1	Зачет /КЭ/	7	0,25	
4.2	Курсовая работа /КА/	8	1,5	
4.3	Экзамен /КЭ/	8	2,35	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Лукинов А. П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие	Санкт-Петербург г: Лань, 2021	http://e.lanbook.com/book/16

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Лаврухин А. А.	Проектирование управляющих устройств для автоматизированных систем: учебно-методическое пособие	Омск: ОмГУПС, 2020	http://e.lanbook.com/book/16
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	Scilab http://www.scilab.org/scilab/license (CeCILL (совместимой с GPL)			
6.2.1.2	Microsoft Windows10 Pro Договор №034210000481700004			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - http://www.n-t.ru			
6.2.2.2	База бесплатные 3D модели для различных CAD систем www.3dcontentcentral.com			
6.2.2.3	Информационная справочная система Техэксперт https://tech.company-dis.ru			
6.2.2.4	Информационная справочная система "Гарант" http://www.garant.ru			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.			
7.5	Лаборатории, оснащенные компьютерами.			
7.6	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).			