

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 "Уральский государственный университет путей сообщения"
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

Б1.В.03 Проектирование мехатронных и робототехнических систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Мехатроника		
Учебный план	15.04.06_МРМ_2023.plx		
Направленность (профиль)	Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	6 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	216	Часов контактной работы всего, в том числе:	80,1
в том числе:		аудиторная работа	72
аудиторные занятия	72	текущие консультации по практическим занятиям	3,6
самостоятельная работа	108	консультации перед экзаменом	2
часов на контроль	36	прием экзамена	0,5
Промежуточная аттестация и формы контроля:		проверка, защита курсового проекта	2
экзамен 2 КП 2			

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя			
	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Практические	36	36	36	36
Курсовое проектирование	36	36	36	36
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	108	108	108	108
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины: систематизация и интегрирование ранее полученных знаний по профессиональным дисциплинам бакалаврской подготовки применительно к задачам проектирования мехатронных и робототехнических систем специального назначения.
1.2	Задачи дисциплины: освоение принципов и методов проектирования сложных мехатронных и робототехнических систем; формирование целостной картины технологий проектирования мехатронных и робототехнических систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами программы бакалавриата. В результате изучения предыдущих дисциплин у обучающихся должны быть сформированы: Знания: основных сведений о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах, основных алгоритмах типовых численных методов решения математических задач, одного из языков программирования, структур локальных и глобальных компьютерных сетей; Умения: использовать математические методы в технических приложениях; работать в качестве Пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии, архивы данных и программ, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения; Владения: методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная практика (преддипломная практика) Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика) Государственная итоговая аттестация	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-2: Способен проектировать и конструировать подсистемы мехатронных и робототехнических систем и комплексов
ПК-2.3: Способен разрабатывать и реализовывать алгоритмы управления модулями мехатронных и робототехнических систем и комплексов
ПК-2.2: Умеет разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных, микропроцессорных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем
ПК-2.1: Умеет применять системы автоматизированного проектирования для разработки рабочих чертежей и технической документации в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов, технических регламентов и принятыми техническими решениями
ПК-3: Готов выявлять и сопровождать технологические процессы, требующие автоматизации и оптимизации с применением систем искусственного интеллекта
ПК-3.4: Умеет анализировать текущие процессы, выделять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации
ПК-3.5: Имеет навыки постановки задач и их решения в области интеллектуализации технологических процессов
ПК-3.3: Знает базовые алгоритмы нейротехнологии и технологии искусственного интеллекта
ПК-3.1: Знает классификацию технологий нейротехнологии и искусственного интеллекта и их характеристики
ПК-3.2: Знает требования в части информационной безопасности нейротехнологии и технологии искусственного интеллекта

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные пакеты автоматизированного проектирования; основные программные продукты в области проектирования сложных технических систем
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать проекты составных частей мехатронных и робототехнических систем в программных оболочках САПР
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками проектирования мехатронных комплексов и их элементов в программных оболочках САПР

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Общие вопросы проектирования мехатронных и робототехнических систем. Концептуальное и конструктивное проектирование					
1.1	Общие вопросы проектирования мехатронных и робототехнических систем. Концептуальное и конструктивное проектирование /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	
1.2	Общие вопросы проектирования мехатронных и робототехнических систем. Концептуальное и конструктивное проектирование /Пр/	2	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2	
1.3	Общие вопросы проектирования мехатронных и робототехнических систем. Концептуальное и конструктивное проектирование. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	12	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 2. Синтез кинематической структуры мехатронных и робототехнических систем					
2.1	Синтез кинематической структуры мехатронных и робототехнических систем /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
2.2	Синтез кинематической структуры мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Мозговой штурм
2.3	Синтез кинематической структуры мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	12	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 3. САПР и CALS-технологии мехатронных и робототехнических систем					
3.1	САПР и CALS- технологии мехатронных и робототехнических систем /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2	
3.2	САПР и CALS- технологии мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2	

3.3	САПР и CALS- технологии мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	10	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2	
Раздел 4. Точность механизмов мехатронных и робототехнических систем						
4.1	Точность механизмов мехатронных и робототехнических систем /Лек/	2	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	
4.2	Точность механизмов мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Решение задач в группе для РГР
4.3	Точность механизмов мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
Раздел 5. Динамические особенности проектирования мехатронных и робототехнических систем						
5.1	Динамические особенности проектирования мехатронных и робототехнических систем /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
5.2	Компьютерное моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
5.3	Проектирование электромеханических приводов мехатронных и робототехнических систем /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
5.4	Проектирование пневматических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем /Лек/	2	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
5.5	Проектирование следящих приводов мехатронных и робототехнических систем /Лек/	2	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	

5.6	Расчет и проектирование систем управления мехатронных и робототехнических систем /Лек/	2	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
5.7	Разработка программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
5.8	Сопряжение программного и аппаратного обеспечения мехатронных и робототехнических систем /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
5.9	Оптимизация программного и аппаратного обеспечения мехатронных и робототехнических систем /Лек/	2	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
5.10	Динамические особенности проектирования мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
5.11	Динамические особенности проектирования мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 6. Компьютерное моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем					
6.1	Компьютерное моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Решение задач в группе для РГР
6.2	Компьютерное моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 7. Проектирования электромеханических приводов мехатронных и робототехнических систем					
7.1	Проектирования электромеханических приводов мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	

7.2	Проектирование электромеханических приводов мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 8. Проектирование пневматических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем					
8.1	Проектирование пневматических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2	
8.2	Проектирование пневматических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 9. Проектирование следящих приводов мехатронных и робототехнических систем					
9.1	Проектирование следящих приводов мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Работа в группе по решению задач для выполнения КП
9.2	Проектирование следящих приводов мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 10. Расчет и проектирование систем управления мехатронных и робототехнических систем					
10.1	Расчет и проектирование систем управления мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Решение практических задач и ситуаций для КП
10.2	Расчет и проектирование систем управления мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 11. Разработка программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем					
11.1	Разработка программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	

11.2	Разработка программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
Раздел 12. Сопряжение программного и аппаратного обеспечения мехатронных и робототехнических систем						
12.1	Сопряжение программного и аппаратного обеспечения мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Решение практических задач и ситуаций для КП
12.2	Сопряжение программного и аппаратного обеспечения мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
Раздел 13. Оптимизация программного и аппаратного обеспечения мехатронных и робототехнических систем						
13.1	Оптимизация программного и аппаратного обеспечения мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Решение практических задач и ситуаций для КП
13.2	Оптимизация программного и аппаратного обеспечения мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
13.3	Выполнение и защита курсового проекта /КРКП/	2	36	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
13.4	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	2	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
13.5	Промежуточная аттестация /Экзамен/	2	36	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю), состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине. Оценочные материалы размещаются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе

дисциплины.

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

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Лукинов А. П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2012	
Л1.2	Назаров С. В.	Архитектура и проектирование программных систем: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	http://znanium.com
Л1.3	Быков В. В., Быков В. П.	Исследовательское проектирование в машиностроении	Москва: Машиностроение, 2011	http://e.lanbook.com

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Норенков И. П., Кузьмик П. К.	Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS - технология	Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002	
Л2.2	Егоров О. Д., Подураев Ю. В.	Мехатронные модули. Расчет и конструирование: учебное пособие для вузов	Москва, 2004	
Л2.3	Герман-Галкин С. Г.	Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: проектирование мехатронных систем на ПК	Москва: КОРОНА-Век, 2008	

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Вакалюк А. А.	Технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем: методические рекомендации к практическим занятиям, самостоятельной работе, выполнению расчетно-графических работ и курсового проекта для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	http://www.novtex.ru/mech/
Э2	https://bb.usurt.ru/

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Mathcad
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.5	Matlab

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	ЭБС eLibrary, содержит электронные версии российских научно-технических журналов, по адресу www.elibrary.ru/
6.3.2.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Лаборатория мобильных роботов. Учебная аудитория	Специализированная мебель Лабораторное оборудование:

для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Графическая станция "Тринити" Токарный станок с ЧПУ мод. Profi-C6K Учебная гибкая производственная система УППС Комплекс оборудования Lego УППС на базе токарного и сверлильно-фрезерного станков с системой ЧПУ класса PCNC, склада и робота "Роботенок" Мобильный тренировочный РОБОТ (Набор WordSkills) Сканер 3D-Shining 3D EinScan-S Интерактивный программно-технический комплекс серии "R.BOT" модель R.BOT-100 Конструкторы: Lego бульдозер; VER2 Lego NXT20; Лего техник 8797 Майндстром-изобретение роботов
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренной рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося. Перечень учебно-методических материалов (учебно-

методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с выполнением отчетов по практическим занятиям, курсового проекта, организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого отчеты по практическим занятиям, разделы курсового проекта направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты.

Требования к объему и содержанию отчетов по практическим занятиям, курсового проекта, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.