

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

## **Б1.В.ДВ.01.02 Моделирование мехатронных и робототехнических систем**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Мехатроника</b>		
Учебный план	15.04.06_МРМ_2023.plx		
	Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника		
Направленность (профиль)	Мехатронные и робототехнические системы		
<b>Квалификация</b>	<b>магистр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Часов контактной работы всего, в том числе:	23,3
в том числе:		аудиторная работа	18
аудиторные занятия	18	текущие консультации по практическим занятиям	1,8
самостоятельная работа	90	консультации перед экзаменом	2
часов на контроль	36	прием экзамена	0,5
Промежуточная аттестация и формы контроля:		проверка, защита курсовой работы	1
экзамен 3 КР 3			

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	18	18	18	18
Курсовое проектирование	36	36	36	36
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины: подготовка студентов к профессиональной деятельности и формирование у них представления об интеллектуальных технологиях управления, как о методе исследования, моделирования и проектирования элементов систем управления.
1.2	Задачи дисциплины: освоение принципов эксплуатации технологий искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике; изучение интеллектуальных методов исследования, моделирования и проектирования сложных систем управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Дисциплина базируется на основе сформированных компетенций освоенных по программам высшего образования предыдущего уровня. В результате этого должны быть сформированы: Знания: основные методы искусственного интеллекта (основы нечеткой логики, нейронные сети, генетические алгоритмы). Умения: выбирать метод решения поставленной задачи, ставить задачи в профессиональной области. Владение: навыками программирования, навыками работы в среде MatLab.	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Технологии интеллектуального управления мехатронными и робототехническими системами Технологии искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике Управление проектами Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная практика (преддипломная практика)	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
<b>ПК-2: Способен проектировать и конструировать подсистемы мехатронных и робототехнических систем и комплексов</b>
<b>ПК-2.3: Способен разрабатывать и реализовывать алгоритмы управления модулями мехатронных и робототехнических систем и комплексов</b>
<b>ПК-2.2: Умеет разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных, микропроцессорных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем</b>
<b>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</b>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	способы реализации методов моделирования мехатронных и робототехнических устройств
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	реализовывать программы с применением методов искусственного интеллекта в среде MatLab
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	навыками реализации методов искусственного интеллекта в среде MatLab

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	<b>Раздел 1. Основные понятия теории моделирования</b>					
1.1	Системный подход в моделировании. Виды моделирования /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	

1.2	Основные понятия теории моделирования. Изучение теоретического лекционного и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 2. Компьютерное моделирование систем</b>						
2.1	Математическое, статистическое, имитационное моделирование /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Компьютерное моделирование систем. Изучение теоретического лекционного и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 3. Нечеткая логика. Пакет Fuzzy Logic Toolbox.</b>						
3.1	Нечеткая логика. Пакет Fuzzy Logic Toolbox. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	разбор и обсуждение программ и алгоритмов, мозговой штурм
3.2	Нечеткая логика. Пакет Fuzzy Logic Toolbox. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 4. Нейронные сети. Пакет Neural Network Toolbox.</b>						
4.1	Нейронные сети. Пакет Neural Network Toolbox. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	разбор и обсуждение программ и алгоритмов, мозговой штурм
4.2	Нейронные сети. Пакет Neural Network Toolbox. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 5. Генетические алгоритмы. Пакет Direct search and genetic algorithm.</b>						
5.1	Генетические алгоритмы. Пакет Direct search and genetic algorithm. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	разбор и обсуждение программ и алгоритмов, мозговой штурм

5.2	Генетические алгоритмы. Пакет Direct search and genetic algorithm. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 6. Среда создания инженерных приложений Simulink</b>						
6.1	Операционная среда Simulink. Создание моделей. Основные приемы оформления и редактирования моделей. Установка параметров моделирования. Выполнение моделирования. Библиотека блоков Simulink. Использование стандартных блоков для построения моделей. Функции, определяемые пользователем. Маскирование подсистем. Редактор дифференциальных уравнений ДДУ. Взаимодействие Simulink с системой MatLab. Экспорт результатов моделирования в MatLab. Импорт параметров моделей из MatLab. Запуск моделей из MatLab. Управление моделированием из MatLab. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение задач и практических ситуаций для РГР
6.2	Отладчик Simulink – моделей. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 7. Применение нечеткой логики в пакете Simulink</b>						
7.1	Стандартные блоки Simulink пакета Fuzzy Logic Toolbox for MatLab. Основные алгоритмы нечеткого управления и их модификации. Построение и использование систем нечеткого управления в пакете Fuzzy Logic Toolbox for MatLab. Интеграция пакета Fuzzy Logic Toolbox for MatLab и Simulink. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.2	Набор инструментов Simulink Performance Tools. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 8. Построение и применение нейронных сетей в пакете Simulink</b>						

8.1	Реализация нейронных сетей в пакете Neural Network Toolbox for MatLab. Стандартные блоки Simulink пакета Neural Network Toolbox for MatLab. Основные задачи нейросетевого управления и их модификации. Построение и использование систем нейросетевого управления в пакете Neural Network Toolbox for MatLab. Интеграция пакета Neural Network Toolbox for MatLab и Simulink. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.2	Создание S-функций на языке MatLab. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 9. Применение генетических алгоритмов в пакете Simulink</b>					
9.1	Реализация нейронных сетей в пакете Neural Network Toolbox for MatLab. Стандартные блоки Simulink пакета Neural Network Toolbox for MatLab. Основные задачи нейросетевого управления и их модификации. Построение и использование систем нейросетевого управления в пакете Neural Network Toolbox for MatLab. Интеграция пакета Neural Network Toolbox for MatLab и Simulink. /Пр/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение задач и практических ситуаций для КР
9.2	Создание S-функций на языке Borland C/C++. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 10. Применение гибридных интеллектуальных систем управления</b>					
10.1	Понятие гибридной интеллектуальной системы. Нечеткая нейронная сеть типа ANFIS. Использование нечетких нейронных систем для синтеза и настройки интеллектуальных систем управления. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
10.2	Математическая библиотека MatLab для языка С. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 11. Применение встроенного С++ компилятора системы MatLab</b>					

11.1	Описание C++ компиляторов системы MatLab версий 6.0, 6.5, 7.0. Правила использования компиляторов. Подготовка М-файлов для компиляции. Параметры компиляции. Создание независимых от MatLab приложений. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение задач и практических ситуаций для КР
11.2	Применение встроенного C++ компилятора системы MatLab. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов. Выполнение КР и подготовка к защите /Ср/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 12. Моделирование мехатронных и робототехнических систем</b>					
12.1	Моделирование плоского манипулятора и мобильного робота /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение задач и практических ситуаций для КР
12.2	Моделирование плоского манипулятора и мобильного робота /Ср/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 13. Моделирование сложных технических систем и технологических процессов</b>					
13.1	Моделирование сложных технических систем и технологических процессов /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение задач и практических ситуаций для КР
13.2	Моделирование сложных технических систем и технологических процессов. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 14. Моделирование динамических систем.</b>					
14.1	Моделирование динамических систем. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
14.2	Моделирование динамических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	

	<b>Раздел 15. Моделирование мультиагентных систем.</b>					
15.1	Моделирование мультиагентных систем. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение задач и практических ситуаций для КР
15.2	Моделирование мультиагентных систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 16. Моделирование систем управления в среде MatLab+Simulink.</b>					
16.1	Моделирование систем управления в среде MatLab+Simulink. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
16.2	Моделирование систем управления в среде MatLab+Simulink. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 17. Моделирование механических систем в среде MatLab+Simulink.</b>					
17.1	Моделирование механических систем в среде MatLab+Simulink. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение задач и практических ситуаций для КР
17.2	Моделирование механических систем в среде MatLab+Simulink. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов. /Ср/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
17.3	Выполнение и защита курсовой работы /КРКП/	3	36	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
17.4	Подготовка к промежуточной ситуации /Ср/	3	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	

17.5	Промежуточная аттестация /Экзамен/	3	36	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
------	------------------------------------	---	----	----------------------	--	--

### 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	Тарасян В. С.	Пакет Fuzzy Logic Toolbox For Matlab: учебное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 - «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л1.2	Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Методы и технологии искусственного интеллекта	Москва: Горячая линия - Телеком, 2010	
Л1.3	Кобелев, Девятков, Половников	Имитационное моделирование: учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2013	
Л1.4	Ощепков А. Ю.	Система автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учебное пособие	Москва: Лань, 2013	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

##### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Леоненков А. В.	Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH: учебное пособие	СПб.: БХВ-Петербург, 2005	
Л2.2	Рассел С., Норвиг П., Птицын К. А.	Искусственный интеллект. Современный подход	Москва: Вильямс, 2007	
Л2.3	Герман-Галкин С. Г.	Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: проектирование мехатронных систем на ПК	Москва: КОРОНА-Век, 2008	
Л2.4	Тадеусевич Р., Боровик Б., Гончаж Т., Лепшер Б., Рудинский И. Д.	Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ	Москва: Горячая линия - Телеком, 2011	
Л2.5	Советов Б. Я., Яковлев С. А.	Моделирование систем: практикум : доп. М-вом образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"	Москва: Юрайт, 2012	

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
--	---------------------	----------	-------------------	------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Тарасян В. С.	Моделирование мехатронных и робототехнических систем: методические рекомендации к практическим занятиям, самостоятельной работе, выполнению расчетно-графических и курсовых работ для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>				
Э1	www.matlab.exponenta.ru			
Э2	www.mathworks.com			
Э3	https://bb.usurt.ru/			
Э4	http://www.anylogic.ru			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>				
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows			
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office			
6.3.1.3	Matlab			
6.3.1.4	Mathcad			
6.3.1.5	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
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)			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>	
Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
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
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	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

индивидуальных консультаций	
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
Лаборатория мобильных роботов. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Токарный станок с ЧПУ мод. Profi-C6K Учебная гибкая производственная система УПС Комплекс оборудования Lego УПС 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; Lego техник 8797 Майндстром-изобретение роботов
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель

#### **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, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://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](http://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](http://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 курсовой работы, организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах ее выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого разделы курсовой работы 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](http://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 курсовой работы, а также качеству ее 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](http://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](http://bb.usurt.ru))) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.