ПРИЛОЖЕНИЕ 4

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

По направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) «Мехатронные и робототехнические комплексы»

Б1.Б.01 Методология научных исследований 3
Б1.Б.02 Системы автоматизированного проектирования 13
Б1.Б.03 Информационно-измерительные системы в мехатронике и робототехнике 22
Б1.Б.04 Методы математического моделирования систем 28
Б1.Б.05 Безопасность технологических процессов и производств на транспорте 35
Б1.В.01 Технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем 43
Б1.В.02 Профессиональный английский язык 53
Б1.В.03 Экономика в машиностроении 65
Б1.В.04 Автоматическая оптимизация и оптимальное управление 74
Б1.В.ДВ.01.01 Современные технологии управления сложными системами 84
Б1.В.ДВ.01.02 Технологии компьютерного управления мехатронными и робототехническими системами 91
Б1.В.ДВ.02.01 Технологии искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике 98
Б1.В.ДВ.02.02 Моделирование мехатронных и робототехнических систем 110
ФТД.В.01 Мехатроника в транспортных системах 123
ФТД.В.02 Обработка больших данных 128
ФТД.В.03 Социальная адаптация в профессиональной деятельности (специализированная адаптационная дисциплина) 133

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.Б.01 Методология научных исследований

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Мехатроника**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 108

Часов контактной работы всего, в том числе: 37,8
аудиторная работа 36
текущие консультации по практическим занятиям 1,8

Промежуточная аттестация и формы контроля:
зачет 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Дисциплина в содержательном плане показывает эволюцию фундаментальных концептуальных и теоретических положения и гипотез, представленных в классических и современных трудах отечественных и зарубежных ученых, специализирующихся в области методологии научных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Дисциплина базируется на основе сформированных компетенций освоенных по программам высшего образования предыдущего уровня. Знать: принципы защиты прав на объекты интеллектуальной собственности Уметь: осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления. Владеть: навыками оформления технической документации	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Преддипломная практика Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОК-1: способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	
Знать:	
Уровень 1	способы соотнесения прикладных исследований фундаментальным наукам.
Уровень 2	способы классификации и поэтапного планирования исследований.
Уровень 3	способы выявления актуальных научных проблем и методы их исследования.
Уметь:	
Уровень 1	проводить научное исследование по утвержденному плану.
Уровень 2	планировать научное исследование в соответствии с текущим состоянием проблемы.
Уровень 3	корректировать план исследования в соответствии с обнаруженными фактами и явлениями.
Владеть:	
Уровень 1	навыками поиска необходимой для понимания проблемы информации.
Уровень 2	навыками семантического поиска необходимой для понимания проблемы информации.
Уровень 3	навыками разностороннего и комплексного поиска необходимой для понимания проблемы информации.

ОК-2: способность к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	основные методы поиска и сбора информации по теме исследования.
Уровень 2	основные методы систематизации и обобщения информации по теме исследования.
Уровень 3	основные методы анализа информации в смежных областях исследования.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять самостоятельный поиск информации с помощью современный информационных технологий в рамках темы исследования.
Уровень 2	осуществлять самообучение новым методам с помощью современный информационных технологий в рамках темы исследования.
Уровень 3	осуществлять самообучение новым методам с помощью современный информационных технологий смежного профиля своей профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	основными навыками поиска информации с помощью современных информационных технологий.
Уровень 2	основными навыками поиска информации с помощью современных информационных технологий с учётом определения их достоверности.
Уровень 3	комплексными навыками поиска информации с помощью различных (в т. ч. не связанных с профилем профессиональной деятельности) современных информационных технологий с учётом определения их достоверности.

ОК-3: способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности

Знать:	
Уровень 1	теоретический аппарат, применяющийся в собственной тематике исследований.
Уровень 2	теоретический аппарат, применяющийся в собственной области исследований.
Уровень 3	теоретический аппарат, применяющийся в собственной области исследований и смежных с ней.
Уметь:	
Уровень 1	реализовывать знания по тематике исследования в виде общих логических умозаключений.
Уровень 2	реализовывать знания различных фундаментальных наук в виде прикладных (математических, физических, компьютерных и проч.) моделей.
Уровень 3	реализовывать знания различных прикладных и технических наук, в т. ч. особенностей производственного процесса, в виде конечных решений.
Владеть:	
Уровень 1	современным понятийно-категориальным аппаратом
Уровень 2	совеменными методам научного исследования
Уровень 3	современными методами анализа научного направления

ОК-4: готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей	
Знать:	
Уровень 1	основные виды информационных источников для научных исследований
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	разрабатывать и применять методологические основы исследования, механизмов их модификации и трансформации
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Владеть:	
Уровень 1	современным понятийно-категориальным аппаратом и новейшими методами научного исследования
Уровень 2	-
Уровень 3	-

ОПК-4: готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Владеть:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-

ПК-4: способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	
Знать:	
Уровень 1	местные разработки в области мехатроники и робототехники, систем автоматизации и управления.
Уровень 2	отечественные разработки в области мехатроники и робототехники, систем автоматизации и управления.
Уровень 3	отечественные и зарубежные разработки в области мехатроники и робототехники, систем автоматизации и управления, историю их развития.
Уметь:	
Уровень 1	собирать научно-техническую информацию из известных источников.
Уровень 2	собирать и анализировать достоверность научно-технической информации из известных источников.

Уровень 3	собирать и анализировать достоверность научно-технической информации из известных источников, в т. ч. находить новые источники научно-технической информации.
Владеть:	
Уровень 1	навыками простейшего патентного поиска.
Уровень 2	навыками патентного поиска с анализом полученных результатов.
Уровень 3	навыками патентного поиска с анализом полученных результатов и предложения новых научно-технических решений.

ПК-6: готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	
Знать:	
Уровень 1	общий план аналитического обзора выполненной работы.
Уровень 2	способы модификации общего плана аналитического обзора выполненной работы.
Уровень 3	способы составления нового плана аналитического обзора выполненной работы.
Уметь:	
Уровень 1	составлять научно-технический обзор по результатам выполненной работы.
Уровень 2	составлять научно-технический и аналитический обзор по по результатам оконченных исследований.
Уровень 3	составлять науно-технический и аналитический обзор по результатам разработок.
Владеть:	
Уровень 1	владеть навыками оформления публикаций по результатам работы по существующему плану.
Уровень 2	владеть навыками планирования и оформления публикаций по результатам работы.
Уровень 3	владеть навыками планирования и фоормления публикаций по результатам нескольких работ, в т. ч. с учётом стилистических и языковых особенностей.

ПК-7: способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	
Знать:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	внедрять на результаты исследований и разработок
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Владеть:	
Уровень 1	методами защиты интеллектуальной собственности
Уровень 2	-
Уровень 3	-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	методологические основы исследования; основные виды информационных источников для научных исследований; принципы и методы фундаментального и прикладного исследования.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	разрабатывать и применять методологические основы исследования, механизмов их модификации и трансформации; раскрывать возможности познания сущности, форм, механизма и роли научных исследований в сущностном и функциональном аспектах
3.3	**Владеть:**
3.3.1	современным понятийно-категориальным аппаратом и новейшими методами научного исследования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Наука как система создания новой информации и новшеств.					

1.1	Наука как система. Характерные особенности современной науки. /Лек/	1	2	ОК-1 ОК-2 ОПК-4 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	
1.2	Темпы создания и распространения научно-технических новшеств /Пр/	1	2	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОПК-4 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1	Работа в группе, дискуссия
1.3	Наука как система. Характерные особенности современной науки. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ОК-1 ОК-2 ОПК-4 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.4	Темпы создания и распространения научно-технических новшеств. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОПК-4 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Научное исследование и его этапы. Определение научного исследования, его сущность и особенности. Классификация исследований. Теоретический и эмпирический уровни исследования.					
2.1	Научное исследование и его этапы. Определение научного исследования, его сущность и особенности. Классификация исследований. Теоретический и эмпирический уровни исследования. /Лек/	1	6	ОК-2 ОПК-4 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1	
2.2	Характеристика и содержание этапов научного исследования: – формулировка научно-технической проблемы научного исследования; – определение темы, объекта и предмета исследования, проведение обоснования актуальности выбранной темы исследования. Определение цели и конкретных задач исследования; – разработка рабочей гипотезы, формулировка гипотезы, виды гипотез, основные требования к научной гипотезе; – составление программы научного исследования и выбор методики исследования /Пр/	1	4	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1	Работа в группе, дискуссия
2.3	Научное исследование и его этапы. Определение научного исследования, его сущность и особенности. Классификация исследований. Теоретический и эмпирический уровни исследования. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	12	ОК-2 ОК-4 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3	

2.4	Характеристика и содержание этапов научного исследования: – формулировка научно-технической проблемы научного исследования; – определение темы, объекта и предмета исследования, проведение обоснования актуальности выбранной темы исследования. Определение цели и конкретных задач исследования; – разработка рабочей гипотезы, формулировка гипотезы, виды гипотез, основные требования к научной гипотезе; – составление программы научного исследования и выбор методики исследования.Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	8	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Понятие методологии.					
3.1	Понятие «методология». Дескриптивная и прескриптивная методология. Философский уровень методологии. Общенаучный уровень методологии. Базовые общенаучные подходы: системный, процессуальный, ситуативный. Конкретно-научный уровень. Основные методологические принципы. Технологический уровень. Методологическая культура преподавателя и ученого-исследователя. Методологическая рефлексия. /Лек/	1	4	ОК-1 ОК-2 ОПК-4 ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л2.3 Э1	
3.2	Понятие «методология». Дескриптивная и прескриптивная методология. Философский уровень методологии. Общенаучный уровень методологии. Базовые общенаучные подходы: системный, процессуальный, ситуативный. Конкретно-научный уровень. Основные методологические принципы. Технологический уровень. Методологическая культура преподавателя и ученого-исследователя. Методологическая рефлексия. Изучение теоретического и дополнительного материала, /Ср/	1	8	ОК-1 ОК-2 ОПК-4 ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л2.3 Л3.1 Э1 Э3	
	Раздел 4. Методы научного исследования.					
4.1	Математические методы исследования (математическое моделирование, применение ЭВМ, вычислительный эксперимент и т. п.). /Пр/	1	4	ОК-3 ОПК-4 ПК-4 ПК-7	Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1	Моделирование реальных процессов в аудитории
4.2	Математические методы исследования (математическое моделирование, применение ЭВМ, вычислительный эксперимент и т. п.).Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	6	ОК-3 ОПК-4 ПК-4 ПК-7	Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1 Э3	
	Раздел 5. Работа с источниками.					

5.1	Основные методы сбора, поиска и обработки информации. Документальные источники информации. Организация справочно-информационной деятельности. Методы работы с каталогами и картотеками. Универсальная десятичная классификация (УДК). /Лек/	1	2	ОК-1 ОК-2 ОПК-4 ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Э1	
5.2	Библиотечно-библиографическая классификация (ББК). Библиографические указатели /Лек/	1	2	ОК-1 ОК-2 ОПК-4 ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Э1	
5.3	Работа с источниками, методика ведения записей. Методы сбора количественной информации: лабораторные исследования, эксперименты, статистические исследования. /Лек/	1	2	ОК-1 ОК-2 ОПК-4 ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Э1	
5.4	Работа с источниками, методика ведения записей. Методы сбора количественной информации: лабораторные исследования, эксперименты, статистические исследования. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	6	ОК-1 ОК-2 ОПК-4 ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
5.5	Основные методы сбора, поиска и обработки информации. Документальные источники информации. Организация справочно-информационной деятельности. Методы работы с каталогами и картотеками. Универсальная десятичная классификация (УДК). Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	6	ОК-1 ОК-2 ОПК-4 ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
5.6	Библиотечно-библиографическая классификация (ББК). Библиографические указатели Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	6	ОК-1 ОК-2 ОПК-4 ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 6. Работа над рукописью.					
6.1	Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления. Структура научно-исследовательской работы.	1	2	ОК-2 ОК-3 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1	Работа в группе
6.2	Способы написания текста научной работы. Повествовательные и описательные тексты. /Пр/	1	2	ОК-2 ОК-3 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э3	Работа в группе
6.3	Процедуры разбивки материалов на главы и параграфы. ссылок. Язык и стиль научной работы. /Пр/	1	2	ОК-2 ОК-3 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э3	Работа в группе
6.4	Процедурные особенности выполнения докладов. /Пр/	1	2	ОК-2 ОК-3 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э3	Работа в группе
6.5	Процедурные особенности выполнения докладов. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	6	ОК-2 ОК-3 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	

6.6	Процедуры разбивки материалов на главы и параграфы. ссылок. Язык и стиль научной работы. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	6	ОК-2 ОК-3 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
6.7	Способы написания текста научной работы. Повествовательные и описательные тексты. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	6	ОК-2 ОК-3 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
6.8	Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления. Структура научно-исследовательской работы. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ОК-2 ОК-3 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
6.9	Выполнение реферата. /Ср/	1	18	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ОПК-4 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
6.10	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	1	8	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ОПК-4 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Старжинский, Цепкало	Методология науки и инновационная деятельность: Пособие для аспирантов, магистров и соискателей ученой степ. канд. наук техн. и экон. спец.	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013	http://znanium.com/go.php?id=391614
Л1.2	Овчаров, Овчарова	Методология научного исследования: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	http://znanium.com/go.php?id=427047
Л1.3	Кравцова Е.	Логика и методология научных исследований	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014	http://znanium.com/go.php?id=507377

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Шкляр М. Ф.	Основы научных исследований: учебное пособие	Москва: Дашков и К, 2013	http://znanium.com/go.php?id=415019
Л2.2	Буйносов А. П.	Логика и методология науки: учебное пособие для магистрантов направлений подготовки 23.04.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника"	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.3	Колдаев В. Д.	Методология и практика научно-педагогической деятельности: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2016	http://znanium.com/go.php?id=542667

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Тарасян В. С., Дмитриев Н. В.	Методология научных исследований: методические рекомендации к практическим занятиям, самостоятельной работе студентов, выполнению реферата по дисциплине для студентов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	Высшая Аттестационная Комиссия (ВАК) http://vak.ed.gov.ru/
Э2	Сайт для аспирантов и соискателей научной степени http://ww.diser.biz/
Э3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn (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	ESET NOD32 Antivirus
6.3.1.4	Adobe Acrobat
6.3.1.5	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
6.3.2.4	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
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
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель 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
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
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

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.
Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.Б.02 Системы автоматизированного проектирования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Мехатроника**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 72
часов на контроль 36

Промежуточная аттестация и формы контроля:
экзамен 3 КР 3

Часов контактной работы всего, в том числе: 43,1
аудиторная работа 36
текущие консультации по практическим занятиям 3,6
консультации перед экзаменом 2
прием экзамена 0,5
проверка, защита курсовой работы 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
в том числе КР	36	36	36	36
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины: изучение систем сквозного автоматизированного проектирования, изучение основных принципов работы программных продуктов САПР.
1.2	Задачи дисциплины: освоение принципов функционирования и эксплуатации автоматизированных систем проектирования; освоение принципов работы программных решений реализации автоматизированного проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной Технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем
В результате изучения данной учебной дисциплины у студентов сформированы:
Знание основных сведений о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах, основных алгоритмов типовых численных методов решения математических задач, одного из языков программирования.
Умение использовать математические методы в технических приложениях, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения.
Владение 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.
Технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Преддипломная практика

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-3: владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	
Знать:	
Уровень 1	особенности функционирования информационных технологий и средств автоматизированного проектирования.
Уровень 2	особенности функционирования и эксплуатации информационных технологий и средств автоматизированного проектирования.
Уровень 3	особенности функционирования, эксплуатации и внедрения информационных технологий и средств автоматизированного проектирования.
Уметь:	
Уровень 1	использовать некоторые средства автоматизированного проектирования.
Уровень 2	использовать основные средства автоматизированного проектирования.
Уровень 3	использовать большинство средства автоматизированного проектирования.
Владеть:	
Уровень 1	базовыми функциями средств автоматизированного проектирования.
Уровень 2	основными функциями средств автоматизированного проектирования.
Уровень 3	расширенным набором функций средств автоматизированного проектирования.

ОПК-5: способность использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Владеть:	
Уровень 1	методами оценки эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств
Уровень 2	-

Уровень 3	-

ПК-3: способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	
Знать:	
Уровень 1	текущие проблемы мехатроники и робототехники.
Уровень 2	методы формирования диагностических решений проблемы мехатроники и робототехники.
Уровень 3	методы конструктивных решений проблем мехатроники и робототехники.
Уметь:	
Уровень 1	свободно использовать в профессиональной сфере современные информационные технологии, компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения задач профессиональной деятельности.
Уровень 2	глубоко осмысливать и формировать диагностические решения проблем мехатроники и робототехники.
Уровень 3	глубоко осознавать основы конструкторских решений проблем мехатроники и робототехники.
Владеть:	
Уровень 1	способностью свободно владеть и использовать в профессиональной сфере современные информационные технологии.
Уровень 2	способностью свободно владеть и использовать в профессиональной сфере современные информационные технологии;способностью использовать современные компьютерные сети для решения задач профессиональной деятельности.
Уровень 3	способностью свободно владеть и использовать в профессиональной сфере современные информационные технологии;способностью использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-8: готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	
Знать:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	подготовить технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем
Владеть:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-

ПК-9: способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	
Знать:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	подготовить технической задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем
Владеть:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-

ПК-10: способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
Знать:

Уровень 1	базовые стандарты конструкторской документации мехатронных и робототехнических устройств.
Уровень 2	базовые стандарты и технические условия конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 3	базовые стандарты, технические условия и методы разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем.
Уметь:	
Уровень 1	проектировать мехатронные и робототехнические устройства.
Уровень 2	проектировать мехатронные и робототехнические подсистемы.
Уровень 3	проектировать мехатронные и робототехнические системы.
Владеть:	
Уровень 1	навыками конструирования и разработки документации механических систем.
Уровень 2	навыками конструирования и разработки документации электромеханических систем.
Уровень 3	навыками конструирования и разработки документации мехатронных и робототехнических систем.

ПК-11: готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	
Знать:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	проводить обработку результатов экспериментальных исследований и испытаний мехатронных и робототехнических систем
Владеть:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	методами разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронных и робототехнических систем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	описание предметной области технологии систем сквозного автоматизированного проектирования, представление и накопление комплекса знаний о технических структурах систем в виде иерархической системы понятий функциональных, принципиальных, монтажных связей между ними; знать основные принципы работы в широкой линейке программных продуктов САПР
3.2	**Уметь:**
3.2.1	решить задачи расчета энергетических и кинематических параметров; выявлять задачи прочности, жесткости и устойчивости мехатронных устройств; выносливость при переменных режимах нагружения; вероятности, надежности и износостойкости, другие инженерные задачи в пространственной интерпретации полей воздействий с целью получения динамических характеристик систем
3.3	**Владеть:**
3.3.1	практическими навыками работы в исследовании и использовании современных пакетов автоматизированного проектирования, ориентированных на разработку робототехнических систем и представление о тенденциях и перспективах развития современных пакетов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов (академических)**	**Компетенции**	**Литература**	**Активные формы**
	Раздел 1. Проектирование как вид трудовой деятельности					

1.1	Понятие проектирования. Связь проектирования с другими видами творческой деятельности. Противоречия между темпами развития техники и методами проектирования. Требования, предъявляемые к проектам технических средств. /Пр/	3	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	
1.2	Программное обеспечение САПР Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. САПР как целевая организационно-техническая система					
2.1	Цели разработки САПР. Объекты проектирования и предметы автоматизации. Компоненты САПР. Классификация САПР. Требования к построению САПР. /Пр/	3	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	решение практической задачи в рамках темы КР
2.2	Стадии разработки технических средств. Процедуры проектирования. Определение потребности проектирования. Постановка целей проектирования Прогнозирование, сценарий, факторы окружения объекта. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Процедурная модель проектирования					
3.1	Стадии разработки технических средств. Процедуры проектирования. Определение потребности проектирования. Постановка целей проектирования Прогнозирование, сценарий, факторы окружения объекта. /Пр/	3	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	решение практической задачи в рамках темы КР
3.2	Модельные уравнения и алгоритмы инерциальных систем ориентации и навигации (ИСОН) Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4. Принятие решения при многовариантной ситуации					
4.1	Особенности оценки вариантов технических решений. Алгоритм комплексной оценки качества. Экспертные методы. Решаемые задачи. Требования к экспертам. /Пр/	3	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	решение практической задачи в рамках темы КР
4.2	Дифференциальные уравнения для кинематической и динамической ошибок ИСОН Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5. Проработка технического решения.					

5.1	Анализ принятого решения Структурный, кинематический и динамический анализ, моделирование. Методы выбора параметров объекта проектирования, оптимизация параметров. Требования к техническому проекту. /Пр/	3	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	решение практической задачи в рамках темы КР
5.2	Анализ принятого решения Структурный, кинематический и динамический анализ, моделирование. Методы выбора параметров объекта проектирования, оптимизация параметров. Требования к техническому проекту. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 6. Обобщенный алгоритм автоматизированного проектирования.					
6.1	Понятие обобщенного алгоритма автоматизированного проектирования. Процедуры обобщенного алгоритма. Возможности КСА для выполнения процедур. /Пр/	3	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	дискуссия, решение задачи
6.2	Понятие обобщенного алгоритма автоматизированного проектирования. Процедуры обобщенного алгоритма. Возможности КСА для выполнения процедур. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 7. Техническое обеспечение САПР.					
7.1	Структура технического обеспечения САПР. Состав технических средств обработки данных, характеристика составляющих. Периферийное оборудование, возможности, характеристики. Автоматизированные рабочие места, классификация и состав. Локальные вычислительные сети САПР. /Пр/	3	8	ОПК-3 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	дискуссия
7.2	Структура технического обеспечения САПР. Состав технических средств обработки данных, характеристика составляющих. Периферийное оборудование, возможности, характеристики. Автоматизированные рабочие места, классификация и состав. Локальные вычислительные сети САПР. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ОПК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 8. Общая характеристика программного обеспечения САПР.					

8.1	Общесистемное программное обеспечение. Операционные системы, программы-оболочки, операционные оболочки, драйверы, утилиты. Общая характеристика специального программного обеспечения. /Пр/	3	16	ОПК-3 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	дискуссия
8.2	Общесистемное программное обеспечение. Операционные системы, программы-оболочки, операционные оболочки, драйверы, утилиты. Общая характеристика специального программного обеспечения. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
8.3	Выполнение курсовой работы и подготовка к защите. /Ср/	3	36	ОПК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
8.4	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	6	ОПК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
8.5	Промежуточная аттестация /Экзамен/	3	36	ОПК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Ездаков А. Л.	Экспертные системы САП&#65533;: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2016	http://znanium.com/go.php?id=518395

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Дьяконов В.П., Круглов В.В.	MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2+ Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики	Москва: СОЛОН-Пресс, 2006	
Л2.2	Городецкий Д. А., Барабаш М. С., Водопьянов Р. Ю., Титок В. П., Артамонова А. Е., Городецкий А. С.	Программный комплекс ЛИРА-САПР[[р]]®[[/р]] 2013: учебное пособие	Киев: Электронное издание, 2013	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.3	Левицкий	Проектирование микросистем. Программные средства обеспечения САП	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010	http://znanium.com/go.php?id=442124

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Вакалюк А. А.	Системы автоматизированного проектирования: методические рекомендации к практическим занятиям, самостоятельной работе, выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	http://exponenta.ru
Э2	http://maslovan.mpei.ru
Э3	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	ESET NOD32 Antivirus
6.3.1.4	Mathcad
6.3.1.5	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.6	Matlab

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
6.3.2.4	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
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 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 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
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
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

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.
Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.Б.03 Информационно-измерительные системы в мехатронике и робототехнике

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Мехатроника**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 72
часов на контроль 36

Промежуточная аттестация и формы контроля:
экзамен 1 РГР

Часов контактной работы всего, в том числе: 40,8
аудиторная работа 36
текущие консультации по практическим занятиям 1,8
консультации перед экзаменом 2
прием экзамена 0,5
Взаимодействие по вопросам текущего контроля: 0,5
расчетно-графическая работа 0,5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины: изучение принципов построения информационных систем роботов, их чувствительных элементов, измерительных схем и усилителей; рассматриваются физические принципы, использованные при создании различных датчиков, изучаются математические зависимости, позволяющие рассчитывать основные параметры чувствительных элементов.
1.2	Задачи дисциплины: освоение принципов проектирования и эксплуатации информационных систем в мехатронике и робототехнике; освоение принципов функционирования информационно-измерительных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дисциплина базируется на основе сформированных компетенций освоенных по программам высшего образования предыдущего уровня.
Знания: законов теории электрических цепей; расчетов переходных процессов; анализа установившегося режима; явление резонанса; частотных характеристик цепей; решение функциональных уравнений нелинейных электрических цепей; трехфазных цепей; теорию четырехполюсников; трансформаторы; магнитные цепи; электродвигателей, типовых датчиков обратной связи, статических и динамических характеристик силовых агрегатов, принципов построения электроприводов; архитектуры и интерфейса микропроцессоров; микропроцессорного комплекта; способов, методов и циклов обмена, виды адресации; систем команд; микроконтроллеров; модульных микропроцессорных систем; устройств сопряжения с объектом управления; процессов, состояний процессов, событий, диспетчеров и мониторы; непосредственное, последовательное и параллельное программирование; каналы, маршруты и пакеты в локальных сетях, физический и канальный уровни; методик разработок принципиальных схем аппаратных средств; разработок и отладки программных средства микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления;
Умение: проводить расчеты переходных процессов электрических цепей, решать функциональные уравнения нелинейных электрических цепей; составлять схемы замещения полупроводниковых приборов и усилительных каскадов; проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств; выполнять расчеты электронных схем, включая средства автоматизированного проектирования; проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования; обосновывать технические требования к электронным устройствам на базе общего технического задания;
Владение: законами электротехники при решении различных инженерных задач;навыками применения микропроцессоров в приводах мехатронных и робототехнических систем, микропроцессорной обработке данных в информационных системах.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)
Обработка больших данных
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Преддипломная практика
Современные технологии управления сложными системами
Государственная итоговая аттестация

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

ОПК-3: владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности

Знать:	
Уровень 1	Виды САПР
Уровень 2	Виды распределенных вычислительных систем
Уровень 3	Общие принципы информационной безопасности
Уметь:	
Уровень 1	Работать в современных САПР
Уровень 2	Вести контроль версий проектов
Уровень 3	Использовать репозитории
Владеть:	
Уровень 1	Одним САПР 3D-проектирования
Уровень 2	Одной математическим пакетом
Уровень 3	Одним программным обеспечением для работы с репозиторием

ПК-2: способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования

Знать:	
Уровень 1	Способы управления мехатронными и робототехническими системами
Уровень 2	Программные пакеты для управления мехатронными и робототехническими системами
Уровень 3	Способы написания новых программных продуктов
Уметь:	
Уровень 1	Использовать имеющие программные продукты для управления мехатронными и робототехническими системами
Уровень 2	Разрабатывать ТЗ на новые программные продукты
Уровень 3	Разрабатывать новые программные продукты для управления мехатронными и робототехническими системами
Владеть:	
Уровень 1	ПК на уровне продвинутый пользователь
Уровень 2	Одним программным пакетом для управления мехатронными и робототехническими системами
Уровень 3	Одним языком программирования для написания управляющих программ мехатронными и робототехническими системами

ПК-5: способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
Знать:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	обрабатывать результаты экспериментов с применением информационных технологий и технических средств
Уровень 2	обрабатывать результаты экспериментов с применением информационных технологий и технических средств
Уровень 3	обрабатывать результаты экспериментов с применением информационных технологий и технических средств
Владеть:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	сенсорные системы, включая систему технического зрения как составную часть системы управления мехатронного устройства мобильного робота; комплексирование с иными источниками навигационной информации (одометрический датчик, инерциальная навигационная система); взаимодействие с базой данных и базой знаний.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	планировать пути движения робота; строить граф пути, его оптимизацию; эвристику; обрабатывать изображения; осуществлять фильтрацию и коррекцию геометрических изображений.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками формирования сценариев; методами обнаружения объектов и совмещением их изображений; решать задачи обнаружения, определения ориентации, различия, опознавания и исследования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Элементы информационных систем					
1.1	Элементы информационных систем /Лек/	1	3	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.2	Элементы информационных систем /Пр/	1	3	ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	анализ конкретных ситуаций

1.3	Элементы информационных систем Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	10	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 2. Измерение кинетических и динамических величин					
2.1	Измерение кинетических и динамических величин /Лек/	1	3	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.2	Измерение кинетических и динамических величин /Пр/	1	3	ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	решение задачи
2.3	Измерение кинетических и динамических величин. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	10	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 3. Локационные информационные системы					
3.1	Локационные информационные системы /Лек/	1	4	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.2	Локационные информационные системы /Пр/	1	4	ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	работа в группе, дискуссия
3.3	Локационные информационные системы Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	10	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 4. Системы технического зрения					
4.1	Системы технического зрения /Лек/	1	4	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
4.2	Системы технического зрения /Пр/	1	4	ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	работа в группе, дискуссия
4.3	Системы технического зрения Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	10	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 5. Системы тактильного типа					
5.1	Системы тактильного типа /Лек/	1	4	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
5.2	Системы тактильного типа /Пр/	1	4	ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	работа в группе, дискуссия
5.3	Системы тактильного типа Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	10	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
5.4	Выполнение РГР и подготовка к защите. /Ср/	1	22	ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э2	
5.5	Промежуточная аттестация /Экзамен/	1	36	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы

дублируются 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	Голицына, Попов, Максимов	Информационные системы: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2014	http://znanium.com/go.php?id=435900

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Шахинпур М.	Курс робототехники: переводное издание	Москва: МИ, 1990	
Л2.2	Воротников С.А.	Информационные устройства робототехнических систем: учеб. пособие для вузов по спец. " Механотроника и робототехника"	Москва: МГТУ им. Баумана, 2005	

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Вакалюк А. А.	Информационно-измерительные системы в мехатронике и робототехнике: методические рекомендации к практическим занятиям, самостоятельной работе, выполнению расчетно-графической работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	http://techliter.ru/load/uchebniki_posobya_lekcii/robototekhnika_i_robotostroenie_promyshlennye_roboty/informacionnye_ustrojstva_robototekhnicheskikh_sistem_vorotnikov_s_a/69-1-0-1607
Э2	система электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт 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 Office
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.3	ESET NOD32 Antivirus
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
6.3.2.4	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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для	Специализированная мебель

проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
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
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
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	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.
Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.Б.04 Методы математического моделирования систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Естественнонаучные дисциплины**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 72
часов на контроль 36

Промежуточная аттестация и формы контроля:
экзамен 1 РГР контрольные

Часов контактной работы всего, в том числе: 41,8
аудиторная работа 36
текущие консультации по практическим занятиям 1,8
консультации перед экзаменом 2
прием экзамена 0,5
Взаимодействие по вопросам текущего контроля: 1,5
расчетно-графическая работа 1
0,5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у магистрантов углубленных профессиональных знаний о методах математического моделирования систем, приобретение навыков постановки задач моделирования, построения моделей, выбор оптимальных решений на основе математического моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дисциплина базируется на основе сформированных компетенций освоенных по программам высшего образования предыдущего уровня. Магистранты должны:
- знать основные понятия линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;
- уметь использовать математические методы и модели при решении конкретных задач, а также пакеты прикладных программ;
- владеть опытом аналитического решения математических задач в объеме изученных ранее дисциплин "Математика", "Специальные разделы математики" уровня бакалавриата и приемами программирования на простых языках.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Моделирование мехатронных и робототехнических систем
Технологии искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике
Производственная практика (Научно-исследовательская работа)

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

ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
Знать:	
Уровень 1	математические модели простейших процессов в естествознании и технике
Уровень 2	о современном уровне развития теории моделирования систем и процессов
Уровень 3	основные современные технологии математического моделирования систем и процессов
Уметь:	
Уровень 1	применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты
Уровень 2	использовать методы моделирования детерминистских и стохастических систем и процессов в практической деятельности с применением современной вычислительной техники
Уровень 3	демонстрировать способность и готовность к применению полученных знаний и навыков к моделированию реальных ситуаций и решению практических и профессиональных задач
Владеть:	
Уровень 1	математическими методами решения практических задач
Уровень 2	методами моделирования детерминистских и стохастических систем и процессов
Уровень 3	методами математического моделирования реальных ситуаций и решения практических и профессиональных задач

ОПК-2: владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	
Знать:	
Уровень 1	основы предметной области: основные определения и понятия
Уровень 2	основы предметной области: основные методы математики, применяемые для решения типовых задач
Уровень 3	основы предметной области: математические методы, применяемые для решения творческих (исследовательских) задач
Уметь:	
Уровень 1	решать задачи предметной области: решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, в том числе с использованием компьютерных математических программ; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения
Уровень 2	решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор; строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций; применять компьютерные математические программы для решения задач
Уровень 3	решать задачи предметной области: оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод
Владеть:	
Уровень 1	навыком решения типовых задач

Уровень 2	навыком моделирования типовых задач
Уровень 3	навыком моделирования и решения исследовательских задач

ПК-1: способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	
Знать:	
Уровень 1	основные понятия математического моделирования
Уровень 2	математические модели систем
Уровень 3	математические методы моделирования систем
Уметь:	
Уровень 1	использовать углубленные теоретические и практические знания в области математического моделирования под руководством преподавателя.
Уровень 2	использовать углубленные теоретические и практические знания в области математического моделирования в коллективе.
Уровень 3	использовать углубленные теоретические и практические знания в области математического моделирования самостоятельно.
Владеть:	
Уровень 1	способностью приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения под руководством преподавателя.
Уровень 2	способностью приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в коллективе.
Уровень 3	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные методы математического моделирования систем, основы предметной области.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять методы математического моделирования и вычислительную технику для решения практических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты в профессиональной деятельности, решать задачи предметной области.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками применения и реализации методов математического моделирования при решении прикладных исследовательских задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Основные принципы и понятия математического моделирования					
1.1	Основные принципы и понятия математического моделирования /Лек/	1	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э4	Лекция-беседа
1.2	Основные принципы и понятия математического моделирования /Пр/	1	2	ОПК-2	Л2.1 Л2.3 Л3.2 Э1 Э4	Работа в группе, решение задач и упражнений на самостоятельность мышления
1.3	Изучение лекционного материала; проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе; подготовка к практическим занятиям; текущий самоконтроль усвоения; решение задач и упражнений. /Ср/	1	8	ОПК-2	Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Аналитическое и численное моделирование					

2.1	Основные понятия теории массового обслуживания Марковские системы массового обслуживания. Показатели эффективности систем массового обслуживания. /Лек/	1	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э4	Лекция-беседа
2.2	Основные понятия теории массового обслуживания. Марковские системы массового обслуживания. Показатели эффективности систем массового обслуживания. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л2.1 Л2.3 Л3.2 Э1 Э4	Работа в группе, решение задач и упражнений на самостоятельность мышления
2.3	Основные понятия теории массового обслуживания. Марковские системы массового обслуживания. Показатели эффективности систем массового обслуживания. Выполнение контрольной работы: "Моделирование случайных марковских процессов с дискретным временем" /Ср/	1	16	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.4	Решение задач на тему "Моделирование случайных марковских процессов с дискретным временем" /Пр/	1	2	ОПК-1	Л2.1 Л2.2 Л3.2 Э1	Работа в группе, решение задач для выполнения контрольной работы
2.5	Многоканальные системы массового обслуживания с отказами (задача Эрланга). /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э4	Лекция-беседа
2.6	Одноканальная система массового обслуживания с неограниченной очередью. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э4	Лекция-беседа
2.7	Многоканальная система массового обслуживания с неограниченной очередью. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э4	Лекция-беседа
2.8	Понятие случайного процесса. Параметры и характеристики марковского случайного процесса. Марковские цепи с дискретным временем и конечным числом состояний. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э4	Проблемная лекция
2.9	Моделирование марковской цепи с дискретным временем и конечным числом состояний. /Пр/	1	2	ОПК-2 ПК-1	Л2.1 Л2.3 Л3.2 Э1 Э4	Моделирование реальных процессов в аудитории (симуляции)
2.10	Однородные марковские цепи с непрерывным временем.Процесс гибели и размножения. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э4	Проблемная лекция
2.11	Моделирование систем массового обслуживания. Основные понятия. /Пр/	1	2	ОПК-2 ПК-1	Л2.1 Л2.3 Л3.2 Э1 Э4	Моделирование реальных процессов в аудитории (симуляции)
2.12	Моделирование многоканальной СМО с отказами. /Пр/	1	2	ОПК-2	Л2.1 Л2.3 Л3.2 Э1 Э4	Моделирование реальных процессов в аудитории (симуляции)
2.13	Моделирование одноканальной системы массового обслуживания с неограниченной очередью. /Пр/	1	2	ОПК-2 ПК-1	Л2.1 Л2.3 Л3.2 Э1 Э4	Моделирование реальных процессов в аудитории (симуляции)
2.14	Моделирование многоканальной системы массового обслуживания с неограниченной очередью. /Пр/	1	2	ОПК-2 ПК-1	Л2.1 Л2.3 Л3.2 Э1 Э4	Моделирование реальных процессов в аудитории (симуляции)

2.15	Многоканальная система массового обслуживания с ограниченным числом мест в очереди. Анализ эффективности работы системы массового обслуживания по стоимостным показателям. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э4	Проблемная лекция
2.16	Моделирование многоканальной системы массового обслуживания с ограниченным числом мест в очереди. /Пр/	1	2	ОПК-2 ПК-1	Л2.1 Л2.3 Л3.2 Э1 Э4	Моделирование реальных процессов в аудитории (симуляции)
2.17	Изучение лекционного материала; проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе; подготовка к практическим занятиям; текущий самоконтроль усвоения; решение задач и упражнений. Выполнение и защита РГР №1: "Моделирование случайных марковских процессов с непрерывным временем". Выполнение и защита РГР №2: "Моделирование систем массового обслуживания". Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/	1	48	ОПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э2 Э3	
2.18	Промежуточная аттестация /Экзамен/	1	36	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Тарасик В. П.	Математическое моделирование технических систем: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	http://znanium.com/go.php?id=773106
Л1.2	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов	Москва: Лань, 2016	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76825
Л1.3	Медведева Н. В., Скачков П. П.	Методы математического моделирования систем: конспект лекций для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Гончарь П. С., Медведева Н. В., Розенберг В. Л.	Марковские процессы и системы массового обслуживания: практикум для студентов техн. и эконом. спец. и направлений подготовки	Екатеринбург: УрГУПС, 2012	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.2	Лесин В.В., Лисовец Ю.П.	Основы методов оптимизации: учеб. пособие	Москва: Лань, 2016	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=86017
Л2.3	Охорзин В.А.	Прикладная математика в системе MATHCAD	Москва: Лань, 2009	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=294

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Медведева Н. В.	Методы математического моделирования систем: методические рекомендации по организации самостоятельной работы, проведению контрольных и расчетно-графических работ для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л3.2	Медведева Н. В., Скачков П. П.	Методы математического моделирования систем: методические рекомендации по проведению практических занятий для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	Электронно-библиотечная система Лань (http://www.lanbook.ru)
Э2	Образовательный математический сайт Exponenta.ru (old.exponenta.ru)
Э3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn (bb.usurt.ru)
Э4	Научно-методическая библиотека МИИТа (library.miit.ru/show_methodics1.phpH)

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	Matlab
6.3.1.5	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru/)
6.3.2.3	Интерактивный справочник по математике, физике, химии (ИСС открытого доступа, https://www.fxyz.ru).
6.3.2.4	Мир математических уравнений (ИСС открытого доступа, http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm)
6.3.2.5	MathTree - каталог математических интернет-ресурсов (ИСС открытого доступа, http://www.mathtree.ru).
6.3.2.6	Образовательный математический сайт Exponenta.ru (БД и ИСС открытого доступа по решению математических и прикладных задач в среде математических пакетов Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica, Statistica, http://www.old.exponenta.ru)

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

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Лаборатория "Математическое	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом

моделирование". Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
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
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
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.
Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.Б.05 Безопасность технологических процессов и производств на транспорте

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Техносферная безопасность**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 108

Промежуточная аттестация и формы контроля:

зачет 2 контрольные

Часов контактной работы всего, в том числе: 40,1
аудиторная работа 36
текущие консультации по практическим занятиям 3,6
Взаимодействие по вопросам текущего контроля: 0,5
контрольная работа 0,5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Овладение основными положениями, принципами и методами организации обеспечения безопасности жизнедеятельности и охраны труда работников, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способность контролировать основные параметры устройств и систем обеспечения безопасности в сфере мехатроники и робототехники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь знания, умения и навыки, полученные магистрантом на предыдущей ступени высшего образования в области безопасности жизнедеятельности, а также знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной Б1.Б "Методы математического моделирования систем".
Знания: основные понятия и методы математического анализа, математических методов решения профессиональных задач;
Умения: работа в качестве пользователя персонального компьютера;
Владение: методы содержательной интерпретации полученных результатов.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Преддипломная практика
Государственная итоговая аттестация

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

ОПК-6: готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

Знать:	
Уровень 1	понятия инцидент, авария, катастрофа, стихийное бедствие, классификацию чрезвычайных ситуаций; содержание неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций;
Уровень 2	понятия инцидент, авария, катастрофа, стихийное бедствие, классификацию чрезвычайных ситуаций, возможные причины чрезвычайных ситуаций, в том числе на железнодорожном транспорте, содержание неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций;
Уровень 3	понятия инцидент, авария, катастрофа, стихийное бедствие, классификацию чрезвычайных ситуаций, возможные причины чрезвычайных ситуаций, в том числе на железнодорожном транспорте; содержание неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций, методы и способы ликвидации последствий различных чрезвычайных ситуаций;
Уметь:	
Уровень 1	различать опасные, вредные и поражающие факторы естественного, техногенного и антропогенного происхождения;
Уровень 2	различать опасные, вредные и поражающие факторы естественного, техногенного и антропогенного происхождения; применять свои знания в разработке и организации неотложных мероприятий по ликвидации опасных, вредных и поражающих факторов техногенного характера;
Уровень 3	различать опасные, вредные и поражающие факторы естественного, техногенного и антропогенного происхождения; применять свои знания в разработке и организации неотложных мероприятий по ликвидации опасных, вредных и поражающих факторов естественного, техногенного и антропогенного происхождения;
Владеть:	
Уровень 1	принципами обеспечения безопасности: системными, дозовыми, организационно-управленческими, техническими;
Уровень 2	принципами обеспечения безопасности: системными, дозовыми, организационно-управленческими, техническими; методиками определения уровней производственных факторов, которые при определенных количественных уровнях становятся вредными или опасными; знаниями по обеспечению безопасности путем использования средств коллективной защиты работников и расчету этих средств коллективной защиты;
Уровень 3	принципами обеспечения безопасности: системными, дозовыми, организационно-управленческими, техническими; методиками определения уровней производственных факторов, которые при определенных количественных уровнях становятся вредными или опасными; знаниями по обеспечению безопасности путем использования средств коллективной защиты работников и расчету этих средств коллективной защиты.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**

3.1.1	опасности среды обитания человека, классификацию опасностей, правовые и нормативные документы в сфере безопасности, методы и способы предотвращения опасностей, безопасные методы управления охраной труда.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять нормативные, технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности, выбирать и разрабатывать согласно действующему законодательству средства защиты человека и окружающей среды от опасностей.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	опытом использования и выполнения требований федеральных законов в области охраны труда, приказов по расследованию и учету профессиональных заболеваний в РФ, по обеспечению работников средствами индивидуальной защиты, государственных стандартов по безопасности в чрезвычайных ситуациях, существующих гигиенических нормативов, санитарных норм, санитарных правил применительно к системам обеспечения безопасности в сфере мехатроники и робототехники; основными положениями, принципами и методами организации обеспечения безопасности жизнедеятельности и охраны труда работников, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способность контролировать основные параметры устройств и систем обеспечения безопасности технологических процессов и производств в сфере мехатроники и робототехники.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Безопасность технологических процессов и производств в сфере мехатроники и робототехники					
1.1	Оформление документов расследования несчастного случая /Пр/	2	4	ОПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.4 Л3.1 Э6	Работа в группах, анализ практико-ориентированных ситуаций
1.2	Структура безопасности жизнедеятельности. Основные понятия и определения в сфере безопасности /Ср/	2	4	ОПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.5 Л3.2 Э3 Э13	
1.3	Расчет времени эвакуации из производственного здания /Пр/	2	2	ОПК-6	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э2 Э10 Э11	Работа в группах, анализ практико-ориентированных ситуаций
1.4	Человеческий фактор в обеспечении безопасности. Характеристики основных форм деятельности человека. Пожарная безопасность. /Ср/	2	6	ОПК-6	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э10 Э13	
1.5	Определение класса условий труда в зависимости от численного уровня производственного фактора. Расчет устройств для очистки воздуха от пыли /Пр/	2	2	ОПК-6	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э7	Работа в группах, анализ практико-ориентированных ситуаций
1.6	Формирование опасностей в производственной среде. Влияние производственных факторов на человека /Ср/	2	4	ОПК-6	Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8 Э13	
1.7	Определение среднесменной концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны расчетным методом /Пр/	2	2	ОПК-6	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э12	Работа в группах, освоение методики расчета
1.8	Производственный контроль и специальная оценка условий труда /Ср/	2	8	ОПК-6	Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э7 Э9 Э13	
1.9	Количественая оценка потенциальной опасности при подъеме груза на высоту, при работе вблизи неизолированных токоведущих частей электроустановок /Пр/	2	2	ОПК-6	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э12	Работа в малых грузах на лабораторном оборудовании

1.10	Несчастные случаи и профессиональные заболевания, их расследование и учет. Выполнение котрольной работы /Ср/	2	18	ОПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.4 Л3.3 Э6 Э13	
1.11	Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени /Ср/	2	4	ОПК-6	Л1.1 Л2.5 Л3.2 Э12 Э13	
1.12	Исследование метеорологических условий (микроклимата) на рабочих местах в производственных помещениях /Пр/	2	2	ОПК-6	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э12	Работа в группах, освоение методики расчета
1.13	Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Цели, задачи. Организационная структура /Ср/	2	4	ОПК-6	Л1.1 Л2.5 Л3.2 Э12 Э13	
1.14	Исследование параметров искусственного освещения на рабочих местах /Пр/	2	2	ОПК-6	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э12	Работа в группах, освоение методики расчета
1.15	Радиационная, химическая, медико-биологическая защита населения. Применение средств индивидуальной защиты при чрезвычайных ситуациях /Ср/	2	4	ОПК-6	Л1.2 Л2.3 Л3.2 Э12 Э13	
1.16	Эвакуация в мирное время, в военное время, при стихийных бедствиях, авариях и катастрофах /Ср/	2	4	ОПК-6	Л1.1 Л2.5 Л3.2 Э12 Э13	
1.17	Исследование уровня ионизирующих излучений в производственных помещениях /Пр/	2	2	ОПК-6	Л1.2 Л2.3 Л3.1 Э12	Работа в группах, освоение методики расчета
1.18	Исследование электромагнитных полей на рабочем месте пользователя ПЭВМ /Пр/	2	2	ОПК-6	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э12	Работа в группах, освоение методики расчета
1.19	Гражданская оборона (структура, задачи, планирование мероприятий, защита населения) /Ср/	2	4	ОПК-6	Л1.1 Л2.5 Л3.2 Э12 Э13	
1.20	Исследование загазованности производственной среды /Пр/	2	4	ОПК-6	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э12	Работа в группах, освоение методики расчета
1.21	Исследование влияния звукопоглощающих конструкций на распространение шума /Пр/	2	4	ОПК-6	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э12	Работа в группах, освоение методики расчета
1.22	Определение вибрационных характеристик оборудования /Пр/	2	4	ОПК-6	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э12	Работа в группах, освоение методики расчета
	Раздел 2. Риск-ориентированный подоход в безопасности технологических процессов и производств					
2.1	Оценка риска при выборе технического, управленческого экономического варианта решения /Пр/	2	2	ОПК-6	Л1.1 Л2.2 Л3.1 Э8	Работа в группах, анализ практико-ориентированных ситуаций
2.2	Расчет тяжести труда работника /Пр/	2	2	ОПК-6	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э7 Э9	Работа в группах, освоение методики расчета
2.3	Анализ опасностей технических систем. Риск, его оценка. Сравнение уровней риска /Ср/	2	6	ОПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Э5 Э13	

2.4	Повторение материала, изученного в рамках самостоятельной работы и в процессе выполнения практических работ, освоение основных понятий дисциплины. Выполнение контрольной работы. Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	2	42	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Кузнецов К. Б.	Безопасность жизнедеятельности. Часть 1. Безопасность жизнедеятельности на железнодорожном транспорте	Москва: Ц ЖДТ (бывший ""Маршрут", 2005	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59996
Л1.2	Попова Н. П., Кузнецов К. Б., Кузнецов К. Б.	Производственная санитария и гигиена труда на железнодорожном транспорте: допущено Федеральным агентством ж.-д. трансп. в качестве учебника для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=35851

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Кукин П. П., Лапин В. Л., Пономарев Н. Л., Сердюк Н. И.	Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): учебное пособие для студентов вузов	Москва: Высшая школа, 2004	
Л2.2	Кукин П.П., Шлыков В.Н., Пономарев Н.Л., Сердюк Н.И.	Анализ и оценка риска производственной деятельности: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки в области техники и технологии	Москва: Высшая школа, 2007	
Л2.3	Купаев В. И., Рассказов С. В.	Радиационная безопасность на объектах железнодорожного транспорта: допущено Федеральным агентством ж.-д. трансп. в качестве учебного пособия для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60002
Л2.4	[Российская Федерация]	Трудовой кодекс Российской Федерации: текст с изменениями и дополнениями на 1 июня 2013 г.	Москва: Эксмо, 2013	
Л2.5	М. А. Шевандин и др.]	Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Гражданская оборона: учеб. пособие	Москва: Ц ЖДТ (бывший ""Маршрут", 2004	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60903

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Попова Н. П.	Безопасность технологических процессов и производств на транспорте: методические указания к выполнению практических работ для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л3.2	Попова Н. П.	Безопасность технологических процессов и производств на транспорте: методические рекомендации для самостоятельной работы магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л3.3	Попова Н. П.	Безопасность технологических процессов и производств на транспорте: методические рекомендации по выполнению контрольной работы для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	http://www.consultant.ru/search/?q= СП 4. 13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Ограничение распротсранения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям
Э2	http://www.consultant.ru/search/?q= Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы
Э3	http://www.internet-law.ru/gosts/gost/5649/ ГОСТ Р 12.0.230–2009 Системы управления охраной труда. Общие требования
Э4	http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293814/4293814090.htm ГОСТ Р 12.0.010–2009 ССБТ Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков
Э5	http://www.infosait.ru/norma_doc/44/44440/index.htm Р2.2.1766–03 Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки.
Э6	http://docs.cntd.ru/document/902251576 СанПиН 2.2.2276–10 Гигиенические требования к оценке условий труда при расследовании случаев профессиональных
Э7	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164535/ Федеральный закон №426-ФЗ от28.12.13
Э8	http://yandex.ru/yandsearch?text= Производственно-профессиональный риск железнодорожников / В.А. Капцов, А.П. Мезенцев, В.Б. Панкова и д.р. М.: Изд-во ООО Фирма «РЕИНФОР», 2002
Э9	http://www.rg.ru/2014/03/28/usloviya-dok.html Методика специальной оценки условий труда
Э10	http://www.consultant.ru/search/?q= Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 №390 "О противопожарном режиме"
Э11	http://www.consultant.ru/search/?q= Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы
Э12	Справочно-правовая система КонсультантПлюс
Э13	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learm

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	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.3	Справочно-правовая система КонсультантПлюс
6.3.1.4	Неисключительные права на ПО Office

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационный портал «Охрана труда в России» - https://ohranatruda.ru
6.3.2.3	Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда - http://eisot.rosmintrud.ru
6.3.2.4	Информационный портал «Охрана труда» https://блог-инженера.рф
6.3.2.5	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
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
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, 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
Учебно-научная лаборатория "Мониторинг окружающей среды" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Комплект измерительный «Циклон» Шумомеры: ROBOTRON 0014 с виброд.; ОКТАВА 101А Анемометр TESTO 415 Измерители: влажности NBTM; электрического и магнитного полей EFA-300; ПЗ-50В; ПЗ-40; параметров электробезопасности электроустановок МРІ-511; ТП2-2У Люксметр-яркометр ТКА-04/3 Установка для исследования производственного шума Комплект для экологического мониторинга шума, вибрации, инфразвука и ультрамагнитных полей "ЭкоМаксима" Термогигрометр ТКА-ТВ Люксметр-яркометр ТКА-ПК Пульсметр ТКА ПУЛЬС Радиометры: у/фиолета ТКА-АВС Ц; энергетической освещенности переносной РАТ-2П-Кварц-41 Устройства пробоотборные: ПУ-2Э; ПУ-4Э Газоанализаторы: МГЛ 19.7; КАСКАД -311.1 Счетчик аэроионов МАС-01 Шумомер РОБОТРОН 00024 Дозиметр ДГР-01Т1 Виброметр ОКТАВА-10113 Прибор контроля параметров воздушной среды "Метеометр МСП-Метео" Установка лабораторная по исследованию запыленности воздуха рабочей зоны Измерительный комплекс мониторинга радона «Камера 01» Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
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
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования

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.

Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- выполнение контрольных работ;
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.01 Технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Мехатроника**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 144

Промежуточная аттестация и формы контроля:
зачет 1 зачет с оценкой 2 КП 2 РГР

Часов контактной работы всего, в том числе:	80,65
аудиторная работа	72
текущие консультации по практическим занятиям	5,4
прием зачета с оценкой	0,25
проверка, защита курсового проекта	2
Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	1
расчетно-графическая работа	1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	18		18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18			18	18
Практические	18	18	36	36	54	54
Итого ауд.	36	36	36	36	72	72
Контактная работа	36	36	36	36	72	72
Сам. работа	72	72	72	72	144	144
в том числе КП			36	36	36	36
Итого	108	108	108	108	216	216

1. ЦЕЛИ 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 студентов сформированы:
Знания: основных сведений о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах, основных алгоритмов 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:

Системы автоматизированного проектирования
Преддипломная практика
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Государственная итоговая аттестация

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-1: способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	
Знать:	
Уровень 1	Способы моделирования исполнительных модулей
Уровень 2	Способы моделирования информационно-сенсорных модулей
Уровень 3	Способы моделирования управляющих модулей
Уметь:	
Уровень 1	Составлять математические модели исполнительных модулей
Уровень 2	Составлять математические модели информационно-сенсорных модулей
Уровень 3	Составлять математические модели управляющих модулей
Владеть:	
Уровень 1	Владеть одним программным продуктом для моделирования исполнительных модулей
Уровень 2	Владеть одним программным продуктом для моделирования информационно-сенсорных модулей
Уровень 3	Владеть одним программным продуктом для моделирования управляющих модулей

ПК-3: способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	
Знать:	
Уровень 1	Способы реализации макетов исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
Уровень 2	Способы реализации макетов информационных модулей мехатронных и робототехнических систем
Уровень 3	Способы реализации макетов управляющих модулей мехатронных и робототехнических систем
Уметь:	
Уровень 1	Разрабатывать концептуальную модель макетов исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
Уровень 2	Разрабатывать концептуальную модель макетов информационных модулей мехатронных и робототехнических систем

Уровень 3	Разрабатывать концептуальную модель макетов управляющих модулей мехатронных и робототехнических систем
Владеть:	
Уровень 1	Навыками формирования ТЗ на изготовление макетов исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
Уровень 2	Навыками расчета параметров составных частей модулей мехатронных и робототехнических систем
Уровень 3	Навыками в современных САПР для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем

ПК-7: способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	
Знать:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	разрабатывать проекты составных частей мехатронных и робототехнических систем в программных оболочках САПР
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Владеть:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-

ПК-8: готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	
Знать:	
Уровень 1	Типы производственных процессов
Уровень 2	Виды основных и вспомогательных затрат для реализации проекта
Уровень 3	Нормы подготовки расчетной документации
Уметь:	
Уровень 1	Рассчитывать отдельные параметры ТЭО
Уровень 2	Готовить ТЭО целесообразности проекта
Уровень 3	Защищать проект перед инвестором
Владеть:	
Уровень 1	Одним программным продуктом подготовки презентационного материала
Уровень 2	Одним программным продуктом подготовки расчетной документации
Уровень 3	Одним программным продуктом для расчета параметров ТЭО

ПК-9: способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	
Знать:	
Уровень 1	Классификацию параметров мехатронных и робототехнических систем в целом, а так же их модулей
Уровень 2	Нормы и порядок формирования ТЗ на отдельный модуль
Уровень 3	Нормы и порядок формирования ТЗ на изделие целиком
Уметь:	
Уровень 1	Выделять параметры и классы параметров мехатронных и робототехнических модулей и систем применительно к отраслям машиностроения
Уровень 2	Формировать концептуальную структуры мехатронных и робототехнических модулей и систем
Уровень 3	Формировать ТЗ на мехатронные и робототехнические модули и системы
Владеть:	
Уровень 1	Навыками «инженера по знаниям»
Уровень 2	Одним программным продуктом для формирования концептуальных схем
Уровень 3	Навыками подготовки исходной для проектирования документации

ПК-10: способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

Знать:	
Уровень 1	современные пакеты автоматизированного проектирования
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	разрабатывать проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническими условиями
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Владеть:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-

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/	1	1	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	
1.2	Общие вопросы проектирования мехатронных и робототехнических систем. Концептуальное и конструктивное проектирование /Пр/	1	1	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Э1 Э2	
1.3	Общие вопросы проектирования мехатронных и робототехнических систем. Концептуальное и конструктивное проектирование. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	12	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.3 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 2. Синтез кинематической структуры мехатронных и робототехнических систем					
2.1	Синтез кинематической структуры мехатронных и робототехнических систем /Лек/	1	1	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.4 Л2.1 Э1 Э2	
2.2	Синтез кинематической структуры мехатронных и робототехнических систем /Пр/	1	1	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Мозговой штурм

2.3	Синтез кинематической структуры мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	12	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 3. САПР и CALS-технологии мехатронных и робототехнических систем					
3.1	САПР и CALS- технологии мехатронных и робототехнических систем /Лек/	1	1	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.2 Э1 Э2	
3.2	САПР и CALS- технологии мехатронных и робототехнических систем /Пр/	1	4	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.2 Л3.1 Э1 Э2	
3.3	САПР и CALS- технологии мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	10	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.2 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 4. Точность механизмов мехатронных и робототехнических систем					
4.1	Точность механизмов мехатронных и робототехнических систем /Лек/	1	2	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.4 Л2.2 Э1 Э2	
4.2	Точность механизмов мехатронных и робототехнических систем /Пр/	1	4	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.4 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Решение задач в группе для РГР
4.3	Точность механизмов мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	6	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.4 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 5. Динамические особенности проектирования мехатронных и робототехнических систем					
5.1	Динамические особенности проектирования мехатронных и робототехнических систем /Лек/	1	1	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.4 Э1 Э2	
5.2	Компьютерное моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем /Лек/	1	1	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.3 Л2.3 Э1 Э2	
5.3	Проектирования электромеханических приводов мехатронных и робототехнических систем /Лек/	1	1	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
5.4	Проектирование пневматических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем /Лек/	1	2	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Э1 Э2	
5.5	Проектирование следящих приводов мехатронных и робототехнических систем /Лек/	1	2	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
5.6	Расчет и проектирование систем управления мехатронных и робототехнических систем /Лек/	1	2	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
5.7	Разработка программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем /Лек/	1	1	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Э1 Э2	

5.8	Сопряжение программного и аппаратного обеспечения мехатронных и робототехнических систем /Лек/	1	1	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
5.9	Оптимизация программного и аппаратного обеспечения мехатронных и робототехнических систем /Лек/	1	2	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
5.10	Динамические особенности проектирования мехатронных и робототехнических систем /Пр/	1	4	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.4 Л3.1 Э1 Э2	
5.11	Динамические особенности проектирования мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.4 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 6. Компьютерное моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем					
6.1	Компьютерное моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем /Пр/	1	4	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.3 Л2.3 Л3.1 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/	1	2	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.3 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	
6.3	Выполнение РГР и подготовка к защите. /Ср/	1	20	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	
6.4	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	1	6	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
	Раздел 7. Проектирования электромеханических приводов мехатронных и робототехнических систем					
7.1	Проектирования электромеханических приводов мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	4	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	
7.2	Проектирования электромеханических приводов мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 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	4	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	

8.2	Проектирование пневматических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 9. Проектирование следящих приводов мехатронных и робототехнических систем					
9.1	Проектирование следящих приводов мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	5	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Решение задач в группе для РГР
9.2	Проектирование следящих приводов мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 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	5	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 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	2	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 11. Разработка программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем					
11.1	Разработка программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем /Пр/	2	6	ПК-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	
11.2	Разработка программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 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-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 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	2	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 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-1 ПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 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	2	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	
13.3	Выполнение РГР и подготовка к защите /Ср/	2	16	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	
13.4	Выполнение КП и подготовка к защите. /Ср/	2	36	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	
13.5	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	2	6	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Емельянова, Попов, Партыка	Проектирование информационных систем: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2014	http://znanium.com/go.php?id=419815
Л1.2	Назаров С. В.	Архитектура и проектирование программных систем: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	http://znanium.com/go.php?id=542562
Л1.3	Быков В. В.	Исследовательское проектирование в машиностроении	Москва: Машиностроение, 2011	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3312
Л1.4	Лукинов А. П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств	Москва: Лань, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2765

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	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.2	Егоров О.Д., Подураев Ю.В.	Мехатронные модули. Расчет и конструирование: Учеб. 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/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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	ESET NOD32 Antivirus
6.3.1.4	Mathcad
6.3.1.5	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.6	Matlab

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
6.3.2.4	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 "Мобильные роботы" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Токарный станок с ЧПУ мод. Profi-C6K Учебная гибкая производственная система УГПС Комплекс оборудования Lego УГПС 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 -	Специализированная мебель

Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	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.

Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.

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

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

- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации

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

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

Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.02 Профессиональный английский язык

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Мехатроника**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252
в том числе:
аудиторные занятия 108
самостоятельная работа 108
часов на контроль 36

Промежуточная аттестация и формы контроля:
экзамен 3 зачет 1, 2 контрольные

Часов контактной работы всего, в том числе: 122,8
аудиторная работа 108
текущие консультации по практическим занятиям 10,8
консультации перед экзаменом 2
прием экзамена 0,5
Взаимодействие по вопросам текущего контроля: 1,5
контрольная работа 1,5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	18		18		18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Практические	36	36	36	36	36	36	108	108
Итого ауд.	36	36	36	36	36	36	108	108
Контактная работа	36	36	36	36	36	36	108	108
Сам. работа	36	36	36	36	36	36	108	108
Часы на контроль					36	36	36	36
Итого	72	72	72	72	108	108	252	252

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины: формирование многокульутурной языковой личности, способной осуществлять продуктивное общение с носителями английкого языка в сфере своих профессиональных интересов.
1.2	Задачи дисциплины: освоение принципов межкультурного взаимодействия в рамках профессиональной деятельности; изучение основных способов и методов формирования диалога с носителями английского языка на высоком профессиональном уровне.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Дисциплина базируется на основе сформированных компетенций освоенных по программам высшего образования предыдущего уровня. Обучающийся должен обладать знаниями основной лексический материал и базовые грамматические правила, принципы взаимодесйствия профессионального русского и английского языков, профессиональную лексику.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Преддипломная практика	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-4: готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	общетехническую лексику на английском языке в объеме не менее 1000 единиц (из них не менее 700 активно), базовый грамматический и морфолого-синтаксический материал, структуру и принципы построения базовой технической докуметации использующей в международной профессиональной среде
Уровень 2	общетехническую лексику в объеме не менее 1200 единиц (из них не менее 900 активно), основной грамматический и морфолого-синтаксический материал, структуру, принципы построения и стилистические особенности базовой технической докуметации использующей в международной профессиональной среде
Уровень 3	общетехническую лексику в объеме не менее 1500 единиц (из них не менее 1100 активно), грамматический и морфолого-синтаксический материал в олном объеме, структуру, принципы построения и стилистические особенности основной технической докуметации использующей в международной профессиональной среде
Уметь:	
Уровень 1	приобретать информацию как в устном, так и письменном виде по специальности из источников на английском языке прибегая к помощи словаря и учебно-методической литературе
Уровень 2	приобретать информацию как в устном, так и письменном виде по специальности из источников на английском языке прибегая к помощи словаря и учебно-методической литературе для самоконтроля
Уровень 3	приобретать информацию как в устном, так и письменном виде по специальности из источников на английском языке без использования словаря и учебно-методической литературы
Владеть:	
Уровень 1	навыками приобретения, обработки информации из профессиональных источников на английском языке прибегая к помощи словаря и учебно-методической литературе
Уровень 2	навыками приобретения, обработки информации в рамках профессиональной коммуникации на английском языке прибегая к помощи словаря и учебно-методической литературе для самоконтроля
Уровень 3	навыками приобретения, обработки информации в рамках профессиональной коммуникации на английском языке без использования словаря и учебно-методической литературы

ДОПК-1: способностью владеть одним из иностранных языков на уровне профессионального общения в устной и письменной форме	
Знать:	
Уровень 1	основной лингвистический материал (лексический и грамматический) для осуществления как устного так и письменного общения на темы по специальности
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	общаться и обмениваться информацией, обсуждать вопросы и проблемы в ситуациях из профессиональной сферы общения
Уровень 2	-
Уровень 3	-

Владеть:	
Уровень 1	публичной речи, ведения дискуссии и полемики, извлечения необходимой информации из оригинального текста на английском языке по специальности
Уровень 2	-
Уровень 3	-

ПК-4: способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	
Знать:	
Уровень 1	минимум специальной лексики на англйском языке (не менее 200 единиц) из области "Мехатроника и Робототехника", базовый грамматический и морфолого-синтаксический материал; структуру, языковую и стилистическую специфику базовой технической документации используемой в международной среде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления
Уровень 2	необходимый минимум специальной лексики на англйском языке (не менее 400 единиц) из области "Мехатроника и Робототехника", основной грамматический и морфолого-синтаксический материал; грамматический и морфолого-синтаксический материал; структуру, языковую и стилистическую специфику основной технической документации, используемой в международной среде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления
Уровень 3	достаточный объем специальной лексики на англйском языке (не менее 600 единиц) из области "Мехатроника и Робототехника", грамматический и морфолого-синтаксический материал; структуру, языковую и стилистическую специфику основной технической документации, используемой в международной среде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления
Уметь:	
Уровень 1	приобретать информацию (анализировать и обобщать) как в устном, так и письменном виде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления из источников на английском языке прибегая к помощи словаря и учебно-методической литературе
Уровень 2	приобретать информацию (анализировать и обобщать) как в устном, так и письменном виде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления из источников на английском языке прибегая к помощи словаря и учебно-методической литературе для самоконтроля
Уровень 3	приобретать информацию (анализировать и обобщать) как в устном, так и письменном виде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления из источников на английском языке без использования словаря и учебно-методической литературы
Владеть:	
Уровень 1	навыками приобретения, обработки информации из информационных источников в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления на английском языке прибегая к помощи словаря и учебно-методической литературе
Уровень 2	навыками приобретения, обработки информации в рамках коммуникации на английском языке на основные темы из сферы Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления прибегая к помощи словаря и учебно-методической литературе для самоконтроля
Уровень 3	навыками приобретения, обработки информации в рамках коммуникации на английском языке на темы из сферы Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управлениябез использования словаря и учебно-методической литературы

ПК-6: готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	
Знать:	
Уровень 1	базовые принципы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок на английском языке
Уровень 2	основные принципы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок на английском языке
Уровень 3	методику и способы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок на английском языке
Уметь:	
Уровень 1	применять базовые принципы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок на английском языке с использованием словаря и методической литературы
Уровень 2	применять основные принципы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок на английском языке с использованием словаря и методической литературы для самоконтроля
Уровень 3	составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок на английском языке без использования словаря и методической литературы
Владеть:	
Уровень 1	базовыми навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок на английском языке с использованием словаря и

	методической литературы
Уровень 2	основными навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок на английском языке с использованием словаря и методической литературы для самоконтроля
Уровень 3	навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок на английском языке без использования словаря и методической литературы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основной лингвистический материал (лексический и грамматический) для осуществления как устного так и письменного общения на темы по специальности; основы ведения профессиональной (профессионально-деловой) корреспонденции на иностранном языке; правила речевого этикета в сфере профессионального общения; профессиональную лексику, речевые клише, структуру основных технических документов на иностранном языке; тенденции развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере профессиональных интересов
3.2	**Уметь:**
3.2.1	общаться и обмениваться информацией, обсуждать вопросы и проблемы в ситуациях из профессиональной сферы общения; выступать с докладом (презентацией); читать аутентичные тексты по широкому и узкому профилю специальности с целью выделения значимой/запрашиваемой информацией, определения наличия/отсутствия в тексте запрашиваемой информации, анализа информации, аннотирования, сопоставления, с выделением главных компонентов содержания текста; понимать информацию в процессе общения, в том числе с использованием паралингвистических средств языка; использовать иностранный язык в профессиональной деятельности; понимать устную монологическую и диалогическую речь по определенной профессиональной тему (в том числе доклад, презентация я и т.д.); вести профессионально-деловую переписку
3.3	**Владеть:**
3.3.1	использования английского языка для получения информации из зарубежных источников; письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; публичной речи, ведения дискуссии и полемики, извлечения необходимой информации из оригинального текста на английском языке по специальности; навыки составления различных документов (презентационных, сопроводительных и пр.), применяемых в сфере профессиональных интересов, необходимые для подготовки публикаций и ведения профессиональной переписки

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Introduction to Industrial Robots					
1.1	Industrial Robots: Classification and terminology. Safety. Basics of robot programming. Basics of mobile robots. Чтение текстов на установленную тему, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Обмен информацией и обсуждение идей, разработок, достижений в изучаемой сфере, выявление перспектив их дальнейшего развития в форме монологических и диалогических высказываний на основе изученных материалов. Повторение ранее пройденного грамматического материала - времена группы Present, Past; numerals; nouns and pronouns. /Пр/	1	8	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Дискуссия, мозговой штурм

1.2	Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Закрепление ранее пройденного грамматического материала - времена группы Present, Past; numerals; nouns and pronouns. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	6	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э4	
	Раздел 2. Basics of Mechatronic System Design					
2.1	Basics of design, modeling and simulation of Mechatronic systems. Чтение текстов на установленную тему, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Обмен информацией и обсуждение идей, разработок, достижений в изучаемой сфере. Знакомство с принципами построения, языковой и стилистической специфики научного доклада. Оформление и презентация ранее изученного текстового материала в форме научного /Пр/	1	10	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Дискуссия, мозговой штурм
2.2	Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Закрепление принципов построения, языковой и стилистической специфики монологического высказывания в форме научного доклада на основе предложенных примеров. Оформление изученного в рамках данной темы материала в форме научного доклада. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 3. Electrical machines, drives and power electronics					
3.1	Electrical machines, drives and power electronics. Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Обмен информацией и обсуждение идей, разработок, достижений в изучаемой сфере, выявление перспектив их дальнейшего развития в форме монологических и диалогических высказываний на основе изученных материалов. /Пр/	1	10	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Дискуссия, мозговой штурм

3.2	Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Обмен информацией и обсуждение идей, разработок, достижений в изучаемой сфере, выявление перспектив их дальнейшего развития в форме монологических и диалогических высказываний на основе изученных материалов. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
3.3	Изучение принципов построения, языковой и стилистической специфики научной рецензии. Повторение и систематизация ранее пройденного грамматического материала - принципы выражения будущего; articles, adjectives, degrees of comparison. Презентация рецензии на публикацию изученную в рамках темы /Пр/	1	8	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Дискуссия, мозговой штурм
3.4	Закрепление принципов построения, языковой и стилистической специфики научной рецензии. Подготовка рецензий на материалы, пройденные в рамках раздела. Закрепление грамматического материала - принципы выражения будущего; articles, adjectives, degrees of comparison. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э4	
3.5	Выполнение контрольной работы и подготовка к защите. /Ср/	1	12	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.6	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	1	6	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 4. Measurements and diagnostics					
4.1	Measurements and diagnostics. Sensors, and actuators in mechatronic systems. Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Обмен информацией и обсуждение идей, разработок, достижений в изучаемой сфере, выявление перспектив их дальнейшего развития в форме монологических и диалогических высказываний на основе изученных материалов. Повторение и систематизация ранее пройденного грамматического материала - gerund and infinitives; passive and	2	10	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Дискуссия, мозговой штурм

4.2	Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Обмен информацией и обсуждение идей, разработок, достижений в изучаемой сфере, выявление перспектив их дальнейшего развития в форме монологических и диалогических высказываний на основе изученных материалов. Повторение и систематизация ранее пройденного грамматического материала - gerund and infinitives; passive and active voice. Изучение теоретического и дополнительного /Ср/	2	6	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.3	Эффективная презентация графиков, схем и формул на английском языке. Повторение и систематизация ранее пройденного грамматического материала - conditionals, modals. Устная презентация изученной в рамках раздела информации с большим содержанием графической информации, вычислений и прочих цифровых данных /Пр/	2	8	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Дискуссия, мозговой штурм
4.4	Эффективная презентация графиков, схем и формул на английском языке. Повторение и систематизация ранее пройденного грамматического материала - conditionals, modals. Подготовка презентация об изученной в рамках раздела информации, содержащей вычисления, графические и числовые данные Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсо /Ср/	2	4	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э4	
	Раздел 5. Automatic control and Artificial Intelligence, self-optimizing mechatronic systems					
5.1	Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Обмен информацией и обсуждение идей, разработок, достижений в изучаемой сфере, вявление перспектив их дальнейшего развития в форме монологических и диалогических высказываний на основе изученных материалам. Презентация изученного в разделе материаала в форме презентации. /Пр/	2	10	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Дискуссия, мозговой штурм

5.2	Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Обмен информацией и обсуждение идей, разработок, достижений в изучаемой сфере, вявление перспектив их дальнейшего развития в форме монологических и диалогических высказываний на основе изученных материалам. Презентация изученного в разделе материаала в форме презентации. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	4	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э4	
	Раздел 6. Nanotechnology, MEMS and micro engineering					
6.1	Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Обмен информацией и обсуждение идей, разработок, достижений в изучаемой сфере, выявление перспектив их дальнейшего развития в форме монологических и диалогических высказываний на основе изученных материалов. /Пр/	2	8	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Дискуссия, мозговой штурм
6.2	Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Подготовка монологических и диалогических высказываний на основе изученных материалов Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	4	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
6.3	Выполнение контрольной работы и подготовка к защите. /Ср/	2	12	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.4	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	2	6	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 7. Mechatronics advances in specific areas					
7.1	Biometrical and biomechanical engineering. Recent advances. Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Обмен информацией и обсуждение идей, разработок, достижений в изучаемой сфере, выявление перспектив их дальнейшего развития в форме монологических и диалогических высказываний на основе изученных материалам. /Пр/	3	8	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Дискуссия, мозговой штурм

7.2	Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Составление монологических и диалогических высказываний на основе изученных материалов Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
7.3	Recent mechatronic advances in transportation. Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Обмен информацией и обсуждение идей, разработок, достижений в изучаемой сфере.	3	6	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э4	Дискуссия, мозговой штурм
7.4	Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Составление монологических и диалогических высказываний на основе изученных материалов. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э4	
7.5	Patents. Structural, stylistic and linguistic specificity. Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Обмен информацией и обсуждение идей, разработок, достижений в изучаемой сфере.	3	8	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э2 Э3 Э4	Дискуссия, мозговой штурм
7.6	Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Составление монологических и диалогических высказываний на основе изученных материалов. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 8. Education in Mechatronics					
8.1	Изучение основных структурных элементов, стилистических и языковых особенностей научной статьи. Повторение и систематизация ранее пройденного грамматического материала - phrasal verbes, reported speech. /Пр/	3	8	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э3 Э4	Дискуссия, мозговой штурм

8.2	Изучение и закрепление материала об основных структурных элементах, стилистических и языковых особенностях жанра научной статьи. Подготовка макета статьи с использованием материалов, изученных в рамках курса. Повторение и систематизация ранее пройденного грамматического материала - phrasal verbs, reported speech. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.3	Mechatronics education practice. Чтение текстов, соответствующие предтекстовые и послетекстовые задания, выполнение лексико-грамматических упражнений. Обмен информацией и обсуждение опыта, идей, перспектив в изучаемой сфере /Пр/	3	6	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Дискуссия, мозговой штурм
8.4	Подготовка и написание на английском языке статьи об индивидуальном проекте (его целях, задачах, стадиях и результатах), выполненном в рамках одного из русскоязычных курсов Магистратуры. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.5	Выполнение контрольной работы и подготовка к защите. /Ср/	3	10	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.6	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	6	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.7	Промежуточная аттестация /Экзамен/	3	36	ОПК-4 ДОПК-1 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Ibbotson M., Day J.	Cambridge English for Engineering	Cambridge: Cambridge university press, [2012]	

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Glendinning E.H., Glendinning N.	Oxford Eglish for Electrical and Mechanical Engineering. Answer Book with teaching notes: учебное пособие	Oxford: University Press, 2006	
Л2.2	Glendinning E. H., Pohl Alison	Technology-2: student`s book : oxford english for careers	New York: Oxford University Press, 2008	

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Зимина М. В.	Профессиональный английский язык: методические рекомендации к практическим занятиям, самостоятельной работе и выполнению контрольной работы для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	Тезисы 18ой международной конференции о достижениях в области Мехатроники и Роботехники, Греция, Санторини июль 2014 www.europment.orglibrary2014santoriniROBCIRC.pdf
Э2	сборник статей "Advances in Mechatronics" под редакцией Horacio Martínez-Alfaro http://www.intechopen.com/books/advances-in-mechatronics
Э3	тесты и задания по грамматике английского языка http://a4esl.org/
Э4	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	ESET NOD32 Antivirus
6.3.1.4	Adobe Acrobat
6.3.1.5	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
6.3.2.4	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
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
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	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

индивидуальных консультаций	
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
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
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.
Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.03 Экономика в машиностроении

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика транспорта**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 72

Промежуточная аттестация и формы контроля:
зачет с оценкой 3

Часов контактной работы всего, в том числе: 39,85
аудиторная работа 36
текущие консультации по практическим занятиям 3,6
прием зачета с оценкой 0,25

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	дать знания и практические навыки применения экономической теории для оценки эффективности внедрения технических систем и устройств, а также сформировать способность рационально использовать ресурсы предприятия для повышения эффективности производства.

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, навыки, формируемые: -дисциплиной "Технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем" В результате изучения предыдущих дисциплин и разделов дисциплины у студентов сформированы: Знания: современные пакеты автоматизированного проектирования; основные программные продукты в области проектирования сложных технических систем Умения: разрабатывать проекты составных частей мехатронных и робототехнических систем в программных оболочках САПР Владение: навыками проектирования мехатронных комплексов и их элементов в программных оболочках САПР	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Государственная итоговая аттестация	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-5: способность использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	области применения методов современной экономической теории при оценке эффективности разработанных и исследуемых систем и устройств высокотехнологического производства машиностроительного предприятия
Уровень 2	интерпретацию основных полученных результатов для использования в своей профессиональной деятельности для модернизации оборудования и реконструкции основных фондов
Уровень 3	методику разработки и формирования современной методологии в сфере эффективности современных технических систем для повышения экономической эффективности использования оборотных фондов
Уметь:	
Уровень 1	моделировать процессы для применения методов современной экономической теории при оценке эффективности разработанных и исследуемых систем и устройств для повышения производительности труда
Уровень 2	интерпретировать полученные результаты для использования в своей профессиональной деятельности для оптимизации структуры себестоимости продукции по экономическим элементам и статьям расходов
Уровень 3	формировать и развивать современную методологию в сфере эффективности современных технических систем на основе финансирования инновационной деятельности для улучшения показателей экономической эффективности инвестиций
Владеть:	
Уровень 1	навыками подбора базовых моделей для моделирования в области экономической теории при оценке эффективности разработанных и исследуемых систем и устройств для оптимизации жизненного цикла объекта инноваций
Уровень 2	навыками моделирования и подбора инструментария в области экономической теории при оценке эффективности разработанных и исследуемых систем и устройств
Уровень 3	навыками моделирования и подбора инструментария для формирования динамической системы моделей в области экономической теории

ПК-8: готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	
Знать:	
Уровень 1	методические подходы технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
Уровень 2	области применения методических подходов и основных критериев технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
Уровень 3	способы формирования современной методологии развития технических систем для повышения производительности труда
Уметь:	
Уровень 1	применять и интерпретировать результаты технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
Уровень 2	применять методы экономического анализа проектов создания мехатронных и робототехнических систем,

	их подсистем и отдельных модулей для совершенствования методологии комплексного подхода к оценке технических проектов
Уровень 3	использовать динамическое развитие проекта вследствии взаимодействия внутренних и внешних факторов для повышения эффективности машиностроительного предприятия
Владеть:	
Уровень 1	способностью обосновывать проекты с технико-экономической стороны
Уровень 2	способностью руководить подготовкой проекта для оптимизации источников финансирования инновационной деятельности
Уровень 3	навыками организации работы и составления проектов по плану перспективного развития машиностроительного предприятия

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	области применения методов современной экономической теории при оценке эффективности разработанных и исследуемых систем и устройств высокотехнологического производства машиностроительного предприятия; интерпретацию основных полученных результатов для использования в своей профессиональной деятельности для модернизации оборудования и реконструкции основных фондов; методику разработки и формирования современной методологии в сфере эффективности современных технических систем для повышения экономической эффективности использования оборотных фондов;методические подходы технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;области применения методических подходов и основных критериев технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; способы формирования современной методологии развития технических систем для повышения производительности труда
3.2	**Уметь:**
3.2.1	моделировать процессы для применения методов современной экономической теории при оценке эффективности разработанных и исследуемых систем и устройств для повышения производительности труда ; интерпретировать полученные результаты для использования в своей профессиональной деятельности для оптимизации структуры себестоимости продукции по экономическим элементам и статьям расходов; формировать и развивать современную методологию в сфере эффективности современных технических систем на основе финансирования инновационной деятельности для улучшения показателей экономической эффективности инвестиций;применять и интерпретировать результаты технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; применять методы экономического анализа проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей для совершенствования методологии комплексного подхода к оценке технических проектов; использовать динамическое развитие проекта вследствии взаимодействия внутренних и внешних факторов для повышения эффективности машиностроительного предприятия
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками подбора базовых моделей для моделирования в области экономической теории при оценке эффективности разработанных и исследуемых систем и устройств для оптимизации жизненного цикла объекта инноваций; навыками моделирования и подбора инструментария в области экономической теории при оценке эффективности разработанных и исследуемых систем и устройств; навыками моделирования и подбора инструментария для формирования динамической системы моделей в области экономической теории; способностью обосновывать проекты с технико-экономической стороны; способностью руководить подготовкой проекта для оптимизации источников финансирования инновационной деятельности; навыками организации работы и составления проектов по плану перспективного развития машиностроительного предприятия

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов (академических)**	**Компетенции**	**Литература**	**Активные формы**
	Раздел 1. Экономические основы производств и ресурсы предприятий					

1.1	Предмет и задачи изучения дисциплины. Характеристика экономического мышления и его значение в подготовке специалистов технических специальностей. Определение производства и промышленного предприятия, предметы, орудия, средства труда и средства производства; внешняя и внутренняя среда машиностроительного предприятия; основные признаки высокотехнологического производства. /Пр/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э5	Работа в группах по решению задач, ориентированных на формирование навыков профессиональной деятельности
1.2	Изучение учебно-методических рекомендаций по дисциплине и дополнительной литературы, подготовка к тестированию /Ср/	3	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 2. Ресурсы предприятий: основные фонды					
2.1	Амортизация и методы расчета амортизационных отчислений. Показатели использования и пути улучшения основных фондов. Модернизация оборудования и реконструкция основных фондов, основные направления и экономическая эффективность. /Пр/	3	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э5	Работа в группах по решению задач, ориентированных на формирование навыков профессиональной деятельности
2.2	Изучение учебно-методических рекомендаций по дисциплине и дополнительной литературы, подготовка к тестированию /Ср/	3	4	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 3. Оборотные средства машиностроительного производства					
3.1	Понятие об оборотных фондах в промышленности, машиностроении. Состав и структура оборотных фондов. Особенности их состава на предприятиях машиностроения. Экономическая эффективность и показатели использования оборотных фондов. Оборотные средства, особенности их состава и использования на машиностроительных предприятиях. Оборачиваемость оборотных средств. Экономическое значение и пути ускорения оборачиваемости оборотных средств. Нормирование оборотных средств. Резервы и пути экономии материальных ресурсов в машиностроении. /Пр/	3	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Работа в группах по решению задач, ориентированных на формирование навыков профессиональной деятельности
3.2	Изучение учебно-методических рекомендаций по дисциплине и дополнительной литературы, подготовка к тестированию /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 4. Персонал предприятия. Производительность труда					

4.1	Состав и структура персонала в промышленности, машиностроении. Изменения в структуре кадров в связи с научно-техническим прогрессом. Особенности подготовки рабочих кадров в машиностроении. Формы повышения квалификации кадров. Показатели использования персонала в машиностроении. Планирование персонала Производительность труда и ее показатели в машиностроительном производстве. Динамика и факторы роста производительности труда. /Пр/	3	4	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группах по решению задач, ориентированных на формирование навыков профессиональной деятельности
4.2	Изучение учебно-методических рекомендаций по дисциплине и дополнительной литературы, подготовка к тестированию /Ср/	3	4	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 5. Оплата труда					
5.1	Сущность заработной платы и ее роль в мотивации труда работников. Тарифная система и ее элементы. Системы и формы оплаты труда, применяемые в машиностроительном производстве. Задачи по совершенствованию оплаты труда. /Пр/	3	4	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группах по решению задач, ориентированных на формирование навыков профессиональной деятельности
5.2	Изучение учебно-методических рекомендаций по дисциплине и дополнительной литературы, подготовка к тестированию /Ср/	3	8	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э5	
	Раздел 6. Планирование затрат					
6.1	Сущность затрат и их классификация. Затраты - как основа себестоимости продукции машиностроительного производства. Структура себестоимости продукции по экономическим элементам и статьям расходов. Калькуляция себестоимости, единицы продукции и ее статьи. Виды себестоимости. Порядок составления сметы затрат. Резервы и пути снижения себестоимости. Методы учета и анализа себестоимости. /Пр/	3	4	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группах по решению задач, ориентированных на формирование навыков профессиональной деятельности
6.2	Изучение учебно-методических рекомендаций по дисциплине и дополнительной литературы, подготовка к тестированию /Ср/	3	8	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 7. Финансирование инновационной деятельности. Инвестиции					

7.1	Определение инновационной деятельности и ее роль в развитии машиностроительного производства. Цели и задачи инноваций. Субъект и заказчик инноваций. Жизненный цикл объекта инноваций. Источники финансирования инновационной деятельности. Инвестиции их значение для инновационной деятельности. Показатели экономической эффективности инвестиций. /Пр/	3	4	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группах по решению задач, ориентированных на формирование навыков профессиональной деятельности
7.2	Изучение учебно-методических рекомендаций по дисциплине и дополнительной литературы, подготовка к тестированию /Ср/	3	10	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 8. Технико - экономический анализ инженерных решений					
8.1	Место и значение технико - экономического анализа для деятельности предприятия. Взаимосвязь технических, технологических и экономических показателей. Общая схема содержания технико - экономического анализа при разработке новых изделий. Методика комплексной оценки при принятии инженерных решений /Пр/	3	3	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Работа в группах по решению задач, ориентированных на формирование навыков профессиональной деятельности
8.2	Изучение учебно-методических рекомендаций по дисциплине и дополнительной литературы, подготовка к тестированию /Ср/	3	10	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 9. Бизнес - планирование					
9.1	Сущность, значение и роль бизнес-планов в развитии производства. Структура и содержание основных разделов бизнес-планов. /Пр/	3	3	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группах по решению задач, ориентированных на формирование навыков профессиональной деятельности
9.2	Изучение учебно-методических рекомендаций по дисциплине и дополнительной литературы, подготовка к тестированию /Ср/	3	11	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 10. Коммерческая деятельность предприятий					
10.1	Основы коммерческой деятельности предприятий; юридические основы, финансовые отношения, налогообложение, основы внешнеэкономической деятельности предприятий /Пр/	3	3	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Работа в группах по решению задач, ориентированных на формирование навыков профессиональной деятельности

10.2	Изучение учебно-методических рекомендаций по дисциплине и дополнительной литературы, подготовка к тестированию, подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	10	ОПК-5 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Федотова, Ковалев, Кушель, Королев, Фадеев	Оценка машин и оборудования: учебник	Москва: Альфа-М, 2017	http://znanium.com/go.php?id=518974
Л1.2	Могзоев А. М.	Мировая экономика и международные экономические отношения: Учебник	Москва: Издательский Центр РИО, 2016	http://znanium.com/go.php?id=541968
Л1.3	Воронин В. М.	Эргономика больших систем: учебник : рекомендован учебно-методическим советом Уральского государственного университета путей сообщения в качестве учебника для студентов технических специальностей вузов	Екатеринбург: УрГУПС, 2017	
Л1.4	Кокшаров В. А.	Экономика в машиностроении: конспект лекций по дисциплине «Экономика в машиностроении» для студентов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», направленность (профиль) «Мехатронные и робототехнические комплексы»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Басовский	Экономика отрасли: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013	http://znanium.com/go.php?id=405099
Л2.2	Долбенко Е. Т., Фролов К. В., Мамаев Е. И., Мухин Г. Г., Агамиров Л. В.	Машиностроение: : в 40 т.	Москва: Машиностроение, 2010	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=789

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Кокшаров В. А.	Экономика в машиностроении: методические рекомендации для самостоятельной работы и проведения практических занятий для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	Экономика, социология, менеджмент [Электронный ресурс]: http://www.ecsocman.edu.ru

Э2	Административно-управленческий портал [Электронный ресурс]: http://www.aup.ru
Э3	Экономический портал [Электронный ресурс]: http://www.economicus.ru
Э4	Официальный сайт ОАО «РЖД» http://rzd.ru/
Э5	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

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	Программное обеспечение компьютерного тестирования АСТ
6.3.1.4	ESET NOD32 Antivirus
6.3.1.5	Серверная операционная система: Windows Server
6.3.1.6	Справочно-правовая система КонсультантПлюс
6.3.1.7	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система КонсультантПлюс
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
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки 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 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
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
Компьютерный класс - Учебная аудитория для	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом

самостоятельной работы студентов	6.3.1 РПД, 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.
Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.04 Автоматическая оптимизация и оптимальное управление

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Мехатроника**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 54
самостоятельная работа 90
часов на контроль 36

Промежуточная аттестация и формы контроля:
экзамен 2 КР 2 РГР

Часов контактной работы всего, в том числе: 62,6
аудиторная работа 54
текущие консультации по лабораторным занятиям 1
текущие консультации по практическим занятиям 3,6
консультации перед экзаменом 2
прием экзамена 0,5
проверка, защита курсовой работы 1
Взаимодействие по вопросам текущего контроля: 0,5
расчетно-графическая работа 0,5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
в том числе КР	36	36	36	36
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины: овладение студентами методами создания и исследования оптимальных систем автоматического и автоматизированного управления как отдельными промышленными агрегатами, так и технологическими процессами производства любой степени сложности; освоение статического и динамического режимов работы автоматических систем, особенностей их функционирования и возможности использования для управления объектами в любых технических средах.
1.2	Задачи дисциплины: освоение основных принципов оптимального управления в технических системах; изучение различных режимов функционирования автоматических систем в условиях оптимизации.

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:
Методы математического моделирования систем
Информационно-измерительные системы в мехатронике и робототехнике
В результате изучения данных учебных дисциплин у студентов сформированы:
знания: сенсорных систем, включая систему технического зрения как составную часть системы управления мехатронного устройства мобильного робота; комплексирование с иными источниками навигационной информации (одометрический датчик, инерциальная навигационная система); взаимодействие с базой данных и базой знаний.
умения: планировать пути движения робота; строить граф пути, его оптимизацию; эвристику; обрабатывать изображения; осуществлять фильтрацию и коррекцию геометрических изображений.
владение: формированием сценариев; методами обнаружения объектов и совмещением их изображений; решать задачи обнаружения, определения ориентации, различия, опознавания и исследования.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Преддипломная практика

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-1: способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	
Знать:	
Уровень 1	методы составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем
Уровень 2	методологию разработки моделей объектов управления
Уровень 3	постановку задачи математического моделирования автоматизированных систем
Уметь:	
Уровень 1	составлять математическое описание технологических процессов, как объектов управления
Уровень 2	идентифицировать модели реальным объектам
Уровень 3	решать задачи оптимизации систем управления
Владеть:	
Уровень 1	методами математического моделирования систем управления
Уровень 2	методами распознавания образов, как объектов управления
Уровень 3	приемами построения динамических моделей физических процессов

ПК-3: способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	
Знать:	
Уровень 1	современные методы исследования систем автоматической оптимизации
Уровень 2	принципы построения систем автоматической оптимизации
Уровень 3	методику разработки алгоритмов управления систем оптимизации
Уметь:	
Уровень 1	решать задачи планирования экспериментов для изучения объектов оптимизации
Уровень 2	использовать принципы оптимизации процессов как объектов управления
Уровень 3	применять на практике способы построения систем оптимального управления сложными объектами
Владеть:	
Уровень 1	методами разработки алгоритмов автоматической оптимизации
Уровень 2	навыком разработки экстремальных систем управления

Уровень 3	компьютерной технологей решения задач оптимизации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	теорию и основы постановки задач оптимального управления
3.2	**Уметь:**
3.2.1	решать задачи оптимального управления, критерии оптимизации и оптимальности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	аналитическим конструированием оптимальных регуляторов и практическими способами определения коэффициентов стабилизирующего управления.
3.3.2	

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 понятия оптимизации. Системы автоматической оптимизации.					
1.1	Основные определения, используемые при освоении дисциплины: оптимальное управление и автоматическая оптимизация; система автоматической оптимизации. Ее назначение и принцип функционирования. /Пр/	2	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	самостоятельная работа с литературой
1.2	Теоретическое изучение лекционного материала. Освоение общей терминологии, признаков и направлений классификации оптимальных систем и систем оптимизации и др. Представление о функциональном составе оптимальных и автоматических систем, описании их динамического режима и составлении структурных схем. Дополнительный поиск в рекомендуемой учебной литературе и в сети Интернет областей применения автоматических систем, подготовка презентаций. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	12	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	
	Раздел 2. Системы экстремального регулирования. Исследование динамического режима экстремальной системы					
2.1	Экстремальная система как система автоматической оптимизации. Особенности синтеза экстремального регулятора. Динамический режим работы экстремальных систем. /Лек/	2	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.4 Э1	
2.2	Разработка системы экстремального управления, описание динамического режима ее работы и исследование на фазовой плоскости. /Пр/	2	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	Решение практической задачи по теме РГР

2.3	Разработка системы экстремального управления, описание динамического режима ее работы и исследование на фазовой плоскости. /Лаб/	2	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.4 Л3.1 Э1	
2.4	Теоретическое изучение лекционного материала. Уравнения движения экстремальной системы, передаточные функции ее отдельных элементов, частотные передаточные функции, частотные и временные характеристики, фазовые траектории. Вопросы физической реализации экстремальных систем. Подготовка материала для дискуссии по данной теме. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	
	Раздел 3. Основы теории оптимального управления. Системы оптимального управления. Критерии оптимальности					
3.1	Постановка задачи оптимального управления. Переменные состояния и переменные управления. Классификация систем оптимального управления. Понятие целевой функции. /Пр/	2	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	Решение практической задачи по теме РГР
3.2	Теоретическое изучение лекционного материала, знакомство с литературными источниками. Типы оптимальных систем и отдельных звеньев их реализации. Практическая реализуемость каждого из типов звена. Подготовка к практическому занятию. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	
	Раздел 4. Автоматическое управление оптимальное по быстродействию. Синтез оптимального по быстродействию закона управления.					
4.1	Проблема оптимальной по быстродействию системы управления. Синтез оптимального по быстродействию закона управления. Теорема об N-интервалах. Характер и особенности функционирования оптимальной по быстродействию системы управления. /Лек/	2	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.4 Э1	
4.2	Построение функциональной и принципиальной схемы оптимальной по быстродействию системы управления /Пр/	2	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	Решение практической задачи по теме РГР

4.3	Автоматическое управление оптимальное по быстродействию. Синтез оптимального по быстродействию закона управления. /Лаб/	2	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.4 Л3.1 Э1	
4.4	Теоретическое изучение лекционного материала и материала, изложенного в рекомендуемой учебной литературе, а также подготовка к практическому занятию. Освоение понятий, связанных с построением оптимальной по быстродействию системы. Овладение механизмом реализации оптимального по быстродействию закона управления, освоение приемов исследования оптимальной системы. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	
	Раздел 5. Динамическое программирование. Принцип оптимальности					
5.1	Суть метода динамического программирования для синтеза оптимального закона управления и построения оптимальной системы. /Пр/	2	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	Решение практической задачи по теме РГР
5.2	Теоретическое изучение лекционного и литературного материала, подготовка к практическим занятиям. Изучение методики синтеза оптимального закона управления на основе метода динамического программирования. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	
	Раздел 6. Уравнение Беллмана. Метод динамического программирования для решения задачи синтеза оптимального управляющего устройства.					
6.1	Непрерывный вариант метода динамического программирования как основа метода синтеза оптимального закона управления. /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.4 Э1	
6.2	Построение оптимальной системы управления для одномерного объекта. Построение оптимальной системы управления для многомерного объекта. /Пр/	2	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	Анализ практических ситуаций в рамках КР

6.3	Теоретическое изучение лекционного и литературного материала, подготовка к практическим занятиям. Овладение навыком построения оптимальной системы управления объектом любого порядка. Выработка умения выбора наиболее рационального способа решения конкретной задачи. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	
	Раздел 7. Оптимальные системы с неполной информацией об управляемом объекте					
7.1	Стохастический вариант метода динамического программирования. Построение оптимальной системы управления при внешних воздействиях на объект, заданных своими вероятностными характеристиками. /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	
7.2	Решение задачи на синтез оптимального закона управления для объекта при случайных воздействиях. /Пр/	2	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	Анализ практических ситуаций в рамках КР
7.3	Стохастический вариант метода динамического программирования. Построение оптимальной системы управления при внешних воздействиях на объект, заданных своими вероятностными характеристиками. /Лаб/	2	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.4 Л3.1 Э1	
7.4	Теоретическое изучение лекционного материала и материала, изложенного в учебной литературе. Изучение характера влияния параметров системы на ее динамические свойства, в частности на условия устойчивости. Знакомство с общими основными приемами синтеза, базирующимися на понятиях управляемости и наблюдаемости. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	
	Раздел 8. Задача синтеза оптимального по точности закона управления и ее решение методом динамического программирования.					
8.1	Особенности построения системы максимальной точности воспроизведения заданной величины. /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	
8.2	Решение задачи на синтез оптимального закона управления для статического объекта. Решение задачи на синтез оптимального закона управления для астатического объекта. /Пр/	2	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	Анализ практических ситуаций в рамках КР

8.3	Теоретическое изучение лекционного материала. Знакомство с материалом по рекомендуемой учебной литературе. Знакомство с методами синтеза оптимальной по точности системы управления. Изучение влияния корректирующих элементов на динамические свойства системы и на ее характеристики. Овладение подходом к выбору средства коррекции и их физической реализации. Освоение методики синтеза последовательного и параллельного корректирующего устройств. Подготовка к практическим занятиям. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	
	Раздел 9. Методы разработки оптимальных законов и систем управления электрическими приводами					
9.1	Построение системы оптимизации режимов работы металлорежущих станков. Особенности построения оптимальной системы управления электрическим приводом. Синтез системы управления следящим приводом повышенной точности. Синтез системы управления следящим приводом оптимальным по быстродействию. /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	
9.2	Разработка функциональной и принципиальной схемы системы автоматической оптимизации режимом работы металлорежущего станка. Разработка функциональной и принципиальной схемы оптимальной системы управления следящим приводом. /Пр/	2	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	Анализ практических ситуаций в рамках КР
9.3	Разработка функциональной и принципиальной схемы системы автоматической оптимизации режимом работы металлорежущего станка. Разработка функциональной и принципиальной схемы оптимальной системы управления следящим приводом. /Лаб/	2	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.4 Л3.1 Э1	
9.4	Теоретическое изучение лекционного материала и учебно-методической литературы. Освоение основных понятий построения оптимальных автоматических систем для электроприводов различного назначения и синтеза оптимальных законов управления различными агрегатами. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	

9.5	Выполнение РГР и подготовка к защите /Ср/	2	16	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	
9.6	Выполнение курсовой работы и подготовка к защите. /Ср/	2	36	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	
9.7	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	2	6	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	
9.8	Промежуточная аттестация /Экзамен/	2	36	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Бесекерский В. А., Попов Е. П.	Теория систем автоматического управления: [учебное пособие]	СПб.: Профессия, 2007	
Л1.2	Коновалов Б. И., Лебедев Ю. М.	Теория автоматического управления	Москва: Лань", 2016	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71753
Л1.3	Шапран А. А.	Теория автоматического управления: конспект лекций для студентов направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Бесекерский В.А.	Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления: Учеб. пособ.	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 1972	
Л2.2	Шапран А.А., Быкова Д.Ю.	Автоматическое регулирование и управление. Алгоритмическое и программное обеспечение анализа линейных систем автоматического управления: Методическое пособие для решения практических задач и выполнения курсовых работ по дисциплине "Теория автоматического управления" для студентов спец. 652000	Екатеринбург: УрГУПС, 2004	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.3	Пономарев В.М., Литвинов А.П.	Основы автоматического регулирования и управления: Учеб. пособие для втузов	Москва: Высшая школа, 1974	
Л2.4	Востриков А.С., Французова Г.А.	Теория автоматического регулирования: Учебное пособие для вузов по направлению "Автоматизация и управление"	Москва: Высшая школа, 2004	
Л2.5	Фельдбаум А. А.	Основы теории оптимальных автоматических систем	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 1963	

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Бывальцев С. В.	Автоматическая оптимизация и оптимальное управление: методические рекомендации к практическим и лабораторным занятиям, самостоятельной работе, выполнению расчетно-графических и курсовой работ для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	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	ESET NOD32 Antivirus
6.3.1.4	Mathcad
6.3.1.5	Adobe Acrobat
6.3.1.6	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
6.3.2.4	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 "Электромеханические системы" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Комплект учебного оборудования для 3-х мерного прототипирования MENDEL MAX Оборудование лабораторно-стендовое Принтер для печати трехмерных объектов Picaso 3D Designer Сканер 3D с фрезерной машиной Roland MDX-20 Сканер 3D лазерный Roland LPX-60DS
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной	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

аттестации	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
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
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

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.
Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.ДВ.01.01 Современные технологии управления сложными системами

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Мехатроника**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 90
часов на контроль 36

Промежуточная аттестация и формы контроля:
экзамен 3 КР 3 РГР

Часов контактной работы всего, в том числе:	23,8
аудиторная работа	18
текущие консультации по практическим занятиям	1,8
консультации перед экзаменом	2
прием экзамена	0,5
проверка, защита курсовой работы	1
Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	0,5
расчетно-графическая работа	0,5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	90	90	90	90
в том числе КР	36	36	36	36
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение и получение навыков применения и разработки современных технологий управления сложными системами применительно к сложным техническим системам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами:
Информационно-измерительные системы в мехатронике и робототехнике
Технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем
Технологии искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике
В результате изучения данных дисциплин у студентов сформированы:
Знания: методов автоматического управления, основных законов и положений теорий автоматического управления, технологии искусственного интеллекта, технологий обработки данных.
Умения: создавать макеты систем управления, математические и имитационные модели сложных систем.
Владения: навыками обработки массивов информации, построения моделей сложных систем.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Преддипломная практика
Государственная итоговая аттестация

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-2: способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	
Знать:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	использовать стандартные программные пакеты.
Уровень 2	использовать расширения для стандартных программных пакетов.
Уровень 3	разрабатывать новое программное обеспечение.
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования стандартных программных пакетов.
Уровень 2	навыками использовать расширений для стандартных программных пакетов.
Уровень 3	навыками разработки нового программного обеспечения.

ПК-5: способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
Знать:	
Уровень 1	основные методики проведения экспериментов.
Уровень 2	основные способы обработки результатов экспериментов.
Уровень 3	современные методы обработки результатов эксперимента при помощи информационных технологий.
Уметь:	
Уровень 1	проводить эксперимент по предложенной методике.
Уровень 2	разрабатывать методику проведения экспериментов, обрабатывать результаты эксперимента.
Уровень 3	разрабатывать методику проведения нестандартных экспериментов, анализировать и систематизировать результаты эксперимента.
Владеть:	
Уровень 1	навыками проведения экспериментов.
Уровень 2	навыками разработки методики проведения экспериментов, обработки результатов эксперимента.
Уровень 3	навыками разработки методики проведения экспериментов, обработки результатов эксперимента при помощи информационных технологий.

ПК-11: готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов

Знать:	
Уровень 1	основные методики проведения испытаний и экспериментальных исследований.
Уровень 2	основные способы обработки результатов испытаний и экспериментальных исследований.
Уровень 3	современные методы обработки результатовиспытаний и экспериментальных исследований при помощи информационных технологий.
Уметь:	
Уровень 1	проводить испытания и экспериментальные исследования по предложенной методике.
Уровень 2	разрабатывать методику проведения испытаний и экспериментальных исследований, обрабатывать их результаты.
Уровень 3	разрабатывать методику проведения нестандартных испытаний и экспериментальных исследований, анализировать и систематизировать их результаты.
Владеть:	
Уровень 1	навыками проведения испытаний и экспериментальных исследований.
Уровень 2	навыками разработки методики проведения испытаний и экспериментальных исследований, обработки их результатов.
Уровень 3	навыками разработки методики проведения испытаний и экспериментальных исследований, обработки их результатов при помощи информационных технологий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные современные технологии управления и особенности их применения к сложным техническим системам.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выбирать наиболее подходящую технологию управления; реализовывать технологию управления в виде программного продукта или алгоритма.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыки реализации макетов современных систем управления.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Оптимальное управление сложными системами					
1.1	Оптимизация структуры системы управления /Пр/	3	1	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1	решение задач
1.2	Оптимизация алгоритмов управления /Пр/	3	1	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1	решение задач
1.3	Оптимизация структуры системы управления Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1 Э6	
1.4	Оптимизация алгоритмов управления Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1 Э6	
	Раздел 2. Самообучающиеся системы управления					
2.1	Алгоритмы построения самообучающихся систем /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э4	решение задач для РГР
2.2	Реализация самообучающейся системы управления в программной среде /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э4	моделирование процессов для выполнения КР
2.3	Алгоритмы построения самообучающихся систем Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э4 Э6	

2.4	Реализация самообучающейся системы управления в программной среде Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	10	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э4 Э6	
	Раздел 3. Интеллектуальное управление сложными системами					
3.1	Применение интеллектуального подхода к проблеме управления сложными системами /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э5	моделирование процессов для выполнения КР
3.2	Реализация интеллектуальной системы управления в программной среде /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э5	моделирование процессов для выполнения КР
3.3	Применение интеллектуального подхода к проблеме управления сложными системами Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э5 Э6	
3.4	Реализация интеллектуальной системы управления в программной среде Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э5 Э6	
	Раздел 4. Робастное управление					
4.1	Технология робастного управления /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э2	моделирование процессов для выполнения КР
4.2	Реализация системы робастного управления в программной среде /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э2	моделирование процессов для выполнения КР
4.3	Технология робастного управления Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э2 Э6	
4.4	Реализация системы робастного управления в программной среде Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э2 Э6	
	Раздел 5. Ситуационное управление					
5.1	Идеология ситуационного управления /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 Э3	
5.2	Реализация системы ситуационного управления в программной среде /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 Э3	моделирование процессов для выполнения КР
5.3	Идеология ситуационного управления Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 Э3 Э6	
5.4	Реализация системы ситуационного управления в программной среде Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 Э3 Э6	

5.5	Выполнение РГР и подготовка к защите /Ср/	3	10	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.6	Выполнение КР и подготовка к защите. /Ср/	3	36	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.7	Промежуточная аттестация /Экзамен/	3	36	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Бунько, Меша, Мурачев, Смирнов, Харитонов	Управление техническими системами: учеб. пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2010	http://znanium.com/go.php?id=188363
Л1.2	Гусаров, Гусарова	Управление: динамические процессы и современные приоритеты: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	http://znanium.com/go.php?id=409081

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Сейдж Э.П., Уайт Ч.С.	Оптимальное управление системами: монография	Москва: Радио и связь, 1982	
Л2.2	Болотова Л. С.	Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: допущено УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлениям 23100, 230200, 23400, специальностям "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы и технологии" и другим смежным специальностям	Москва: Финансы и статистика, 2012	
Л2.3	Шалыгин А. С.	Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов	Москва: Машиностроение, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5807
Л2.4	Васильев В. И.	Интеллектуальные системы защиты информации	Москва: Машиностроение, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5792

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Вакалюк А. А.	Современные технологии управления сложными системами: 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/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	Введение в оптимальное управление http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/nogin/nogin_u12.pdf
Э2	Робастные системы http://ipu65.narod.ru/Robast.htm
Э3	Ситуационное Управление http://it-claim.ru/wiki/index.php?n=CLAIM.СитуационноеУправление
Э4	Самообучающиеся системы http://life-prog.ru/1_18239_samoobuchayushchiesya-sistemi.html
Э5	Интеллектуальные системы и управление http://inftech.webservis.ru/it/information/informodynamics/chast1_glava1.html
Э6	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	ESET NOD32 Antivirus
6.3.1.4	Mathcad
6.3.1.5	Adobe Acrobat
6.3.1.6	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.7	Matlab

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
6.3.2.4	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
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 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	Специализированная мебель

Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	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.
Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.ДВ.01.02 Технологии компьютерного управления мехатронными и робототехническими системами

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Мехатроника**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 90
часов на контроль 36

Промежуточная аттестация и формы контроля:
экзамен 3 КР 3 РГР

Часов контактной работы всего, в том числе: 23,8
аудиторная работа 18
текущие консультации по практическим занятиям 1,8
консультации перед экзаменом 2
прием экзамена 0,5
проверка, защита курсовой работы 1
Взаимодействие по вопросам текущего контроля: 0,5
расчетно-графическая работа 0,5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	90	90	90	90
в том числе КР	36	36	36	36
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение и получение навыков применения и разработки современных технологий управления сложными системами применительно к сложным техническим системам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами:
Информационно-измерительные системы в мехатронике и робототехнике
Технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем
Технологии искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике
В результате изучения учебных дисциплин у студентов сформированы:
Знания: методов автоматического управления, основных законов и положений теорий автоматического управления, технологии искусственного интеллекта, технологий обработки данных.
Умения: создавать макеты систем управления, математические и имитационные модели сложных систем.
Владения: навыками обработки массивов информации, построения моделей сложных систем.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Преддипломная практика
Государственная итоговая аттестация

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-2: способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	
Знать:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	использовать стандартные программные пакеты.
Уровень 2	использовать расширения для стандартных программных пакетов.
Уровень 3	разрабатывать новое программное обеспечение.
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования стандартных программных пакетов.
Уровень 2	навыками использовать расширений для стандартных программных пакетов.
Уровень 3	навыками разработки нового программного обеспечения.

ПК-5: способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
Знать:	
Уровень 1	основные методики проведения экспериментов.
Уровень 2	основные способы обработки результатов экспериментов.
Уровень 3	современные методы обработки результатов эксперимента при помощи информационных технологий.
Уметь:	
Уровень 1	проводить эксперимент по предложенной методике.
Уровень 2	разрабатывать методику проведения экспериментов, обрабатывать результаты эксперимента.
Уровень 3	разрабатывать методику проведения нестандартных экспериментов, анализировать и систематизировать результаты эксперимента.
Владеть:	
Уровень 1	навыками проведения экспериментов.
Уровень 2	навыками разработки методики проведения экспериментов, обработки результатов эксперимента.
Уровень 3	навыками разработки методики проведения экспериментов, обработки результатов эксперимента при помощи информационных технологий.

ПК-11: готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов

Знать:	
Уровень 1	основные методики проведения испытаний и экспериментальных исследований.
Уровень 2	основные способы обработки результатов испытаний и экспериментальных исследований.
Уровень 3	современные методы обработки результатовиспытаний и экспериментальных исследований при помощи информационных технологий.
Уметь:	
Уровень 1	проводить испытания и экспериментальные исследования по предложенной методике.
Уровень 2	разрабатывать методику проведения испытаний и экспериментальных исследований, обрабатывать их результаты.
Уровень 3	разрабатывать методику проведения нестандартных испытаний и экспериментальных исследований, анализировать и систематизировать их результаты.
Владеть:	
Уровень 1	навыками проведения испытаний и экспериментальных исследований.
Уровень 2	навыками разработки методики проведения испытаний и экспериментальных исследований, обработки их результатов.
Уровень 3	навыками разработки методики проведения испытаний и экспериментальных исследований, обработки их результатов при помощи информационных технологий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные современные технологии управления и особенности их применения к сложным техническим системам.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выбирать наиболее подходящую технологию управления; реализовывать технологию управления в виде программного продукта или алгоритма.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыки реализации макетов современных систем управления.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Оптимальное управление мехатронными и робототехническими системами					
1.1	Оптимизация структуры системы управления движением мехатронными узлами /Пр/	3	1	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1	решение задач
1.2	Оптимизация алгоритмов управления движением робототехнических узлов /Пр/	3	1	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1	решение задач для РГР
1.3	Оптимизация структуры системы управления движением мехатронными узлами Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1 Э6	
1.4	Оптимизация алгоритмов управления движением робототехнических узлов Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1 Э6	
	Раздел 2. Самообучающиеся системы управления механическими узлами					
2.1	Методы проектирования самообущающихся систем /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э4	решение задач для РГР
2.2	Реализация самообучающейся системы управления механическими узлами в программной среде /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э4	моделирование процессов для выполнения КР

2.3	Методы проектирования самообущающихся систем Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э4 Э6	
2.4	Реализация самообучающейся системы управления механическими узлами в программной среде. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э4 Э6	
	Раздел 3. Интеллектуальное управление мехатронными и робототехническими системами					
3.1	Применение интеллектуального подхода к проблеме управления сложными системами /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э5	моделирование процессов для выполнения КР
3.2	Реализация интеллектуальной системы управления в программной среде /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э5	моделирование процессов для выполнения КР
3.3	Применение интеллектуального подхода к проблеме управления сложными системами. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э5 Э6	
3.4	Реализация интеллектуальной системы управления в программной среде. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э5 Э6	
	Раздел 4. Робастный подход в управлении мехатронными и робототехническими системами					
4.1	Технология робастного управления мехатронных модулей и систем /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э2	моделирование процессов для выполнения КР
4.2	Реализация системы робастного управления в программной среде /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э2	моделирование процессов для выполнения КР
4.3	Технология робастного управления мехатронных модулей и систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э2 Э6	
4.4	Реализация системы робастного управления в программной среде. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э2 Э6	
	Раздел 5. Ситуационный подход в управлении мехатронными и робототехническими системами					
5.1	Идеология ситуационного управления /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 Э3	
5.2	Реализация системы ситуационного управления роботом в программной среде /Пр/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 Э3	моделирование процессов, подготовка РГР
5.3	Идеология ситуационного управления. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 Э3 Э6	

5.4	Реализация системы ситуационного управления роботом в программной среде. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 Э3 Э6	
5.5	Выполнение РГР и подготовкак к защите /Ср/	3	18	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.6	Выполнение КР и подготовка к защите. /Ср/	3	36	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.7	Промежуточная аттестация /Экзамен/	3	36	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Бунько, Меша, Мурачев, Смирнов, Харитонов	Управление техническими системами: учеб. пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2010	http://znanium.com/go.php?id=188363
Л1.2	Гусаров, Гусарова	Управление: динамические процессы и современные приоритеты: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	http://znanium.com/go.php?id=409081

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Сейдж Э.П., Уайт Ч.С.	Оптимальное управление системами: монография	Москва: Радио и связь, 1982	
Л2.2	Болотова Л. С.	Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: допущено УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлениям 23100, 230200, 23400, специальностям "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы и технологии" и другим смежным специальностям	Москва: Финансы и статистика, 2012	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.3	Шалыгин А. С.	Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов	Москва: Машиностроение, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5807
Л2.4	Васильев В. И.	Интеллектуальные системы защиты информации	Москва: Машиностроение, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5792

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Вакалюк А. А.	Технологии компьютерного управления мехатронными и робототехническими системами: методические рекомендации к практическим занятиям, самостоятельной работе, выполнению расчетно-графических и курсовой работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	Введение в оптимальное управление http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/nogin/nogin_u12.pdf
Э2	Робастные системы http://ipu65.narod.ru/Robast.htm
Э3	Ситуационное Управление http://it-claim.ru/wiki/index.php?n=CLAIM.СитуационноеУправление
Э4	Самообучающиеся системы http://life-prog.ru/1_18239_samoobuchayushchiesya-sistemi.html
Э5	Интеллектуальные системы и управление http://inftech.webservis.ru/it/information/informodynamics/chast1_glava1.html
Э6	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	ESET NOD32 Antivirus
6.3.1.4	Mathcad
6.3.1.5	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.6	Matlab

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
6.3.2.4	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
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	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом

курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	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
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	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.
Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.ДВ.02.01 Технологии искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Мехатроника**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **12 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 432
в том числе:
аудиторные занятия 144
самостоятельная работа 252
часов на контроль 36

Промежуточная аттестация и формы контроля:
экзамен 2 зачет с оценкой 1, 3 КР 2, 3 РГР

Часов контактной работы всего, в том числе: 160,8
аудиторная работа 144
текущие консультации по практическим занятиям 10,8
консультации перед экзаменом 2
прием экзамена 0,5
прием зачета с оценкой 0,5
проверка, защита курсовой работы 2
Взаимодействие по вопросам текущего контроля: 1
расчетно-графическая работа 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	18		18		18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18			36	36
Практические	18	18	36	36	54	54	108	108
Итого ауд.	36	36	54	54	54	54	144	144
Контактная работа	36	36	54	54	54	54	144	144
Сам. работа	72	72	90	90	90	90	252	252
в том числе КР			36	36	36	36	72	72
Часы на контроль			36	36			36	36
Итого	108	108	180	180	144	144	432	432

1. ЦЕЛИ 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.изучение методов и средств современной технологии обработки информации, используемой при управлении сложными техническими и мехатронными системами в условиях неполной или нечеткой информации о системе, а также изучение интеллектуальных методов решения задач управления плохо формализуемыми объектами или процессами в условиях неполностью определенных входных данных; практическое изучение средств и методов, используемых при моделировании технических систем. В данном курсе предполагается ознакомить магистрантов с современными методами имитационного и математического моделирования сложных систем, уделяя особое внимание методам, созданным на основе искусственного интеллекта. Поскольку моделирование является одним из направлений использования методики компьютерного эксперимента, планируется изучение и практическое использование программных пакетов AnyLogic и MatLab+Simulink, предназначенных для моделирования сложных систем.
1.2	Задачи дисциплины: освоение принципов эксплуатации технологий искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике; изучение интеллектуальных методов исследования, моделирования и проектирования сложных систем управления.Освоение принципов управления техническими системами с неполной информацией о них; изучение методов интеллектуальных технологий управления техническими системами; освоение принципов компьютерного моделирования мехатронных и робототехнических систем с помощью программных сред Matlab, Simulink, AniLogic; освоение принципов функционирования и эксплуатации моделей сложных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Дисциплина базируется на основе сформированных компетенций освоенных по программам высшего образования предыдущего уровня. Знать: основные методы искусственного интеллекта (основы нечеткой логики, нейронные сети, генетические алгоритмы). Уметь: выбирать метод решения посталенной задачи, ставить задачи в профессиональной области. Владеть: навыками программирования, навыками работы в среде MatLab.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-2: владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	
Знать:	
Уровень 1	базовые методы компьютерного применения технологий искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах.
Уровень 2	стандартные методы компьютерного применения технологий искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах.
Уровень 3	расширенные возможности компьютерного применения технологий искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах.
Уметь:	
Уровень 1	применять базовые методы технологий искусственного интеллекта в программных средах.
Уровень 2	применять стандартные методы технологий искусственного интеллекта в программных средах.
Уровень 3	продвинутые методы технологий искусственного интеллекта в программных средах в расширенном режиме.
Владеть:	
Уровень 1	программными средами компьютерного применения технологий искусственного интеллекта на базовом уровне.
Уровень 2	программными средами компьютерного применения технологий искусственного интеллекта на уровне уверенного пользователя.
Уровень 3	программными средами компьютерного применения технологий искусственного интеллекта на уровне разработчика.

ОПК-3: владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	
Знать:	
Уровень 1	базовые методы работы с искусственным интеллектом в приложении к моделированию и проектированию мехатронных и робототехнических систем.

Уровень 2	стандартные методы работы с искусственным интеллектом в приложении к моделированию и проектированию мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 3	расширенные методы работы с искусственным интеллектом в приложении к моделированию и проектированию мехатронных и робототехнических систем.
Уметь:	
Уровень 1	использовать базовые функции искусственного интеллекта при создании моделей мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 2	использовать стандартные функции искусственного интеллекта при создании моделей мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 3	использовать расширенные функции искусственного интеллекта при создании моделей мехатронных и робототехнических систем.
Владеть:	
Уровень 1	основными приёмами применения искусственного интеллекта в приложении к моделированию и проектированию мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 2	основными методиками применения искусственного интеллекта в приложении к моделированию и проектированию мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 3	расширенными приёмами и методами применения искусственного интеллекта в приложении к моделированию и проектированию мехатронных и робототехнических систем.

ПК-1: способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	
Знать:	
Уровень 1	базовые технологии искусственного интеллекта, применяемые в мехатронике и робототехнике.
Уровень 2	возможности и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике.
Уровень 3	способы реализации технологий искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать оптимальную технологию искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в области мехатроники и робототехники.
Уровень 2	применять выбранную технологию, реализованную в стандартном пакете.
Уровень 3	адаптировать выбранную технологию к решению специальных задач, применяя стандартные пакеты в расширенном режиме либо составляя собственную программу.
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения технологий искусственного интеллекта, реализованных в программных продуктах.
Уровень 2	навыками расширенного применения технологий искусственного интеллекта, реализованных в программных продуктах.
Уровень 3	навыками самостоятельной разработки приложений, использующих технологии искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах.

ПК-2: способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	
Знать:	
Уровень 1	методы обработки и анализа информации, основанные на примененииии элементов искусственного интеллекта.
Уровень 2	методы построения систем управления, основанные на примененииии элементов искусственного интеллекта.
Уровень 3	методы реализации в программных пакетах элементов искусственного интеллекта, применяемых в мехатронных и робототехнических системах.
Уметь:	
Уровень 1	применять методы обработки и анализа информации, основанные на примененииии элементов искусственного интеллекта.
Уровень 2	применять методы построения систем управления, основанные на примененииии элементов искусственного интеллекта.
Уровень 3	разрабатывать способы реализации в программных пакетах элементов искусственного интеллекта, применяемых в мехатронных и робототехнических системах.
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования технологий искусственного интеллекта, реализованных в программных пакетах.
Уровень 2	навыками оптимального выбора программного обеспечения, основанного на методах искусственного интеллекта, для решения возникающих специальных задач в области мехатроники и робототехники.
Уровень 3	навыками самостоятельной разработки программного обеспечения, использующего технологии

	искусственного интеллекта.

ПК-3: способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	
Знать:	
Уровень 1	основные методы разработки экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 2	основные методы исследования экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем с применением современных технологий.
Уровень 3	специальные методы исследования экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем с применением современных технологий.
Уметь:	
Уровень 1	проводить исследование экспериментальных макетов модулей мехатронных и робототехнических систем по утвержденной программе.
Уровень 2	разрабатывать экспериментальные макеты модулей мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 3	разрабатывать методику проведения исследований экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем и определять направление их развития и модернизации.
Владеть:	
Уровень 1	основными методами постановки задач в области разработки и исследования экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 2	основными методами разработки экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 3	прогрессивными методами разработки и исследования экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	способы реализации методов искусственного интеллекта в среде MatLab; основные методы интеллектуального управления сложными системами в различных областях науки и техники: инженерия знаний и рассуждениях на знаниях; обработка нечеткой информации и нечеткое управление; нейросетевая обработка информации и нейросетевоем управление; эволюционное моделирование и генетические алгоритмы управления;современные концепции математического и имитационного моделирования; основные методы математического и имитационного моделирования сложных технических систем.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	реализовывать программы с применением методов искусственного интеллекта в среде MatLab; использовать основные механизмы, указанные в предыдущем пункте в разрабатываемых моделях интеллектуальных управляющих систем при формировании управляющих воздействий в условиях неопределенной или неполностью определенной информации;разрабатывать математические модели составных частей мехатронных и робототехнических систем методами теории автоматического управления; реализовывать модели средствами вычислительной техники в среде MatLab+Simulink; проводить анализ устойчивости, точности и качества процессов управления.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками реализации методов искусственного интеллекта в среде MatLab; опытом построения моделей интеллектуальных управляющих систем для управления робототехническими и мехатронными системами;навыками постороения компьютерных моделей мехатронных комплексов и их элементов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов (академических)**	**Компетенции**	**Литература**	**Активные формы**
	Раздел 1. Нечеткая логика. Пакет Fuzzy Logic Toolbox.					
1.1	Нечеткая логика. Пакет Fuzzy Logic Toolbox. /Лек/	1	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	дискуссии по теме лекции, мозговой штурм
1.2	Нечеткая логика. Пакет Fuzzy Logic Toolbox. /Пр/	1	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	разбор и обсуждение программ и алгоритмов, мозговой штурм

1.3	Нечеткая логика. Пакет Fuzzy Logic Toolbox. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	12	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 2. Нейронные сети. Пакет Neural Network Toolbox.					
2.1	Нейронные сети. Пакет Neural Network Toolbox. /Лек/	1	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	дискуссии по теме лекции, мозговой штурм
2.2	Нейронные сети. Пакет Neural Network Toolbox. /Пр/	1	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	разбор и обсуждение программ и алгоритмов, мозговой штурм
2.3	Нейронные сети. Пакет Neural Network Toolbox. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	18	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 3. Генетические алгоритмы. Пакет Direct search and genetic algorithm.					
3.1	Генетические алгоритмы. Пакет Direct search and genetic algorithm. /Лек/	1	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	дискуссии по теме лекции, мозговой штурм
3.2	Генетические алгоритмы. Пакет Direct search and genetic algorithm. /Пр/	1	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению задач для выполнения РГР
3.3	Генетические алгоритмы. Пакет Direct search and genetic algorithm. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	18	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Выполнение РГР и подготовка к защите. /Ср/	1	18	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.5	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	1	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 4. Среда создания инженерных приложений Simulink					
4.1	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 DEE. Взаимодействие Simulink с системой MatLab. Экспорт результатов моделирования в MatLab. Импорт параметров моделей из MatLab. Запуск моделей из MatLab. Управление моделированием из MatLab. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	

4.2	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 DEE. Взаимодействие Simulink с системой MatLab. Экспорт результатов моделирования в MatLab. Импорт параметров моделей из MatLab. Запуск моделей из MatLab. Управление моделированием из MatLab. /Пр/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.3	Отладчик Simulink – моделей. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	10	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5. Применение нечеткой логики в пакете Simulink					
5.1	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. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.2	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/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению задач для выполнения КР
5.3	Набор инструментов Simulink Performance Tools. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 6. Построение и применение нейронных сетей в пакете Simulink					
6.1	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. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	

6.2	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/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению задач для выполнения КР
6.3	Создание S-функций на языке MatLab. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 7. Применение генетических алгоритмов в пакете Simulink					
7.1	Применение генетических алгоритмов для модернизации структур интеллектуальных систем управления. Реализация генетических алгоритмов в пакете Genetic Algorithms and Direct Search Toolbox for MatLab. /Лек/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.2	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/	2	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению задач для выполнения РГР
7.3	Создание S-функций на языке Borland C/C++. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 8. Применение гибридных интеллектуальных систем управления					
8.1	Понятие гибридной интеллектуальной системы. Нечеткая нейронная сеть типа ANFIS. Использование нечетких нейронных систем для синтеза и настройки интеллектуальных систем управления. /Лек/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.2	Понятие гибридной интеллектуальной системы. Нечеткая нейронная сеть типа ANFIS. Использование нечетких нейронных систем для синтеза и настройки интеллектуальных систем управления. /Пр/	2	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению задач для выполнения РГР
8.3	Математическая библиотека MatLab для языка С. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 9. Применение встроенного C++ компилятора системы MatLab					

9.1	Описание С++ 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. /Лек/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.2	Описание С++ 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/	2	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению задач для выполнения КР
9.3	Применение встроенного С++ компилятора системы MatLab. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов. /Ср/	2	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.4	Выполнение РГР и подготовка к защите /Ср/	2	12	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.5	Выполнение КР и подготовка к защите. /Ср/	2	36	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.6	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	2	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.7	Промежуточная аттестация /Экзамен/	2	36	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 10. Общие вопросы компьютерного моделирования					
10.1	Общие вопросы компьютерного моделирования /Пр/	3	12	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
10.2	Общие вопросы компьютерного моделирования. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	22	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 11. Моделирование сложных технических систем и технологических процессов					
11.1	Моделирование сложных технических систем и технологических процессов /Пр/	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению задач для выполнения КР
11.2	Моделирование сложных технических систем и технологических процессов. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	

	Раздел 12. Моделирование динамических систем.					
12.1	Моделирование динамических систем. /Пр/	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
12.2	Моделирование динамических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 13. Моделирование мультиагентных систем.					
13.1	Моделирование мультиагентных систем. /Пр/	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению задач для выполнения КР
13.2	Моделирование мультиагентных систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 14. Моделирование систем управления в среде MatLab+Simulink.					
14.1	Моделирование систем управления в среде MatLab+Simulink. /Пр/	3	12	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению задач для выполнения КР
14.2	Моделирование систем управления в среде MatLab+Simulink. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 15. Моделирование механических систем в среде MatLab+Simulink.					
15.1	Моделирование механических систем в среде MatLab+Simulink. /Пр/	3	12	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
15.2	Моделирование механических систем в среде MatLab+Simulink. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
15.3	Выполнение КР и подготовка к защите. /Ср/	3	36	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
15.4	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э3 Э4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Методы и технологии искусственного интеллекта	Москва: Горячая линия - Телеком, 2010	
Л1.2	Кобелев, Девятков, Половников	Имитационное моделирование: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2013	http://znanium.com/go.php?id=361397
Л1.3	Ощепков А. Ю.	Система автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учеб. пособие	Москва: Лань, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5848
Л1.4	Тарасян В. С.	Пакет Fuzzy Logic Toolbox For Matlab: учебное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 - «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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	Люгер Джордж Ф.	Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем : [научно-популярное издание]	Москва: Вильямс, 2008	
Л2.5	Тадеусевич Р., Боровик Б., Гончаж Т., Леппер Б., Рудинский И. Д.	Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ	Москва: Горячая линия - Телеком, 2011	
Л2.6	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
Л3.1	Тарасян В. С.	Технологии искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике: 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/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	www.matlab.exponenta.ru
Э2	www.mathworks.com

Э3	https://bb.usurt.ru/
Э4	http://www.anylogic.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	ESET NOD32 Antivirus
6.3.1.4	Mathcad
6.3.1.5	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.6	Matlab

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU

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

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
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
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
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
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
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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Лаборатория "Мобильные роботы" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Токарный станок с ЧПУ мод. Profi-C6K Учебная гибкая производственная система УГПС Комплекс оборудования Lego

	УГПС 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

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.
Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.ДВ.02.02 Моделирование мехатронных и робототехнических систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Мехатроника**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **12 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 432
в том числе:
аудиторные занятия 144
самостоятельная работа 252
часов на контроль 36

Промежуточная аттестация и формы контроля:
экзамен 2 зачет с оценкой 1, 3 КР 2, 3 РГР

Часов контактной работы всего, в том числе: 160,8
аудиторная работа 144
текущие консультации по практическим занятиям 10,8
консультации перед экзаменом 2
прием экзамена 0,5
прием зачета с оценкой 0,5
проверка, защита курсовой работы 2
Взаимодействие по вопросам текущего контроля: 1
расчетно-графическая работа 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	18		18		18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18			36	36
Практические	18	18	36	36	54	54	108	108
Итого ауд.	36	36	54	54	54	54	144	144
Контактная работа	36	36	54	54	54	54	144	144
Сам. работа	72	72	90	90	90	90	252	252
в том числе КР			36	36	36	36	72	72
Часы на контроль			36	36			36	36
Итого	108	108	180	180	144	144	432	432

1. ЦЕЛИ 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.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Преддипломная практика
Технологии компьютерного управления мехатронными и робототехническими системами
Государственная итоговая аттестация

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-2: владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	
Знать:	
Уровень 1	базовые методы компьютерного моделирования мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 2	стандартные методы компьютерного моделирования мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 3	расширенные возможности компьютерного моделирования мехатронных и робототехнических систем.
Уметь:	
Уровень 1	применять базовые методы моделирования элементов систем в программных средах.
Уровень 2	применять стандартные методы моделирования систем в программных средах.
Уровень 3	продвинутые методы моделирования систем в программных средах в расширенном режиме.
Владеть:	
Уровень 1	программными средами компьютерного моделирования на базовом уровне.
Уровень 2	программными средами компьютерного моделирования на уровне уверенного пользователя.
Уровень 3	программными средами компьютерного моделирования на уровне разработчика.

ОПК-3: владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	
Знать:	
Уровень 1	базовые методы работы с искусственным интеллектом в приложении к моделированию и проектированию мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 2	стандартные методы работы с искусственным интеллектом в приложении к моделированию и проектированию мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 3	расширенные методы работы с искусственным интеллектом в приложении к моделированию и проектированию мехатронных и робототехнических систем.
Уметь:	
Уровень 1	использовать базовые функции искусственного интеллекта при создании моделей мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 2	использовать стандартные функции искусственного интеллекта при создании моделей мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 3	использовать расширенные функции искусственного интеллекта при создании моделей мехатронных и робототехнических систем.
Владеть:	
Уровень 1	основными приёмами применения искусственного интеллекта в приложении к моделированию и проектированию мехатронных и робототехнических систем.

Уровень 2	основными методиками применения искусственного интеллекта в приложении к моделированию и проектированию мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 3	расширенными приёмами и методами применения искусственного интеллекта в приложении к моделированию и проектированию мехатронных и робототехнических систем.

ПК-1: способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	
Знать:	
Уровень 1	базовые технологии искусственного интеллекта, применяемые в мехатронике и робототехнике.
Уровень 2	возможности и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике.
Уровень 3	способы реализации технологий искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать оптимальную технологию искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в области мехатроники и робототехники.
Уровень 2	применять выбранную технологию, реализованную в стандартном пакете.
Уровень 3	адаптировать выбранную технологию к решению специальных задач, применяя стандартные пакеты в расширенном режиме либо составляя собственную программу.
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения технологий искусственного интеллекта, реализованных в программных продуктах.
Уровень 2	навыками расширенного применения технологий искусственного интеллекта, реализованных в программных продуктах.
Уровень 3	навыками самостоятельной разработки приложений, использующих технологии искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах.

ПК-2: способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	
Знать:	
Уровень 1	методы обработки и анализа информации, основанные на применениии элементов искусственного интеллекта.
Уровень 2	методы построения систем управления, основанные на применениии элементов искусственного интеллекта.
Уровень 3	методы реализации в программных пакетах элементов искусственного интеллекта, применяемых в мехатронных и робототехнических системах.
Уметь:	
Уровень 1	применять методы обработки и анализа информации, основанные на применениии элементов искусственного интеллекта.
Уровень 2	применять методы построения систем управления, основанные на применениии элементов искусственного интеллекта.
Уровень 3	разрабатывать способы реализации в программных пакетах элементов искусственного интеллекта, применяемых в мехатронных и робототехнических системах.
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования технологий искусственного интеллекта, реализованных в программных пакетах.
Уровень 2	навыками оптимального выбора программного обеспечения, основанного на методах искусственного интеллекта, для решения возникающих специальных задач в области мехатроники и робототехники.
Уровень 3	навыками самостоятельной разработки программного обеспечения, использующего технологии искусственного интеллекта.

ПК-3: способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	
Знать:	
Уровень 1	основные методы разработки экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 2	основные методы исследования экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем с применением современных технологий.
Уровень 3	специальные методы исследования экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем с применением современных технологий.
Уметь:	
Уровень 1	проводить исследование экспериментальных макетов модулей мехатронных и робототехнических систем по утвержденной программе.

Уровень 2	разрабатывать экспериментальные макеты модулей мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 3	разрабатывать методику проведения исследований экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем и определять направление их развития и модернизации.
Владеть:	
Уровень 1	основными методами постановки задач в области разработки и исследования экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 2	основными методами разработки экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем.
Уровень 3	прогрессивными методами разработки и исследования экспериментальных макетов элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	способы реализации методов моделирования мехатронных и робототехнических устройств
3.2	**Уметь:**
3.2.1	реализовывать программы с применением методов искусственного интеллекта в среде MatLab
3.3	**Владеть:**
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
	Раздел 1. Основные понятия теории моделирования					
1.1	Системный подход в моделировании /Лек/	1	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Системный подход в моделировании /Пр/	1	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.3	Виды моделирования /Лек/	1	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.4	Виды моделирования /Пр/	1	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.5	Основные понятия теории моделирования. Изучение теоретического лекционного и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	12	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 2. Компьютерное моделирование систем					
2.1	Математическое моделирование /Лек/	1	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Математическое моделирование /Пр/	1	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.3	Статистическое моделирование /Лек/	1	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	

2.4	Статистическое моделирование /Пр/	1	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.5	Имитационное моделирование /Лек/	1	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.6	Имитационное моделирование /Пр/	1	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.7	Компьютерное моделирование систем. Изучение теоретического лекционного и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	12	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 3. Нечеткая логика. Пакет Fuzzy Logic Toolbox.					
3.1	Нечеткая логика. Пакет Fuzzy Logic Toolbox. /Лек/	1	3	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	дискуссии по теме лекции, мозговой штурм
3.2	Нечеткая логика. Пакет Fuzzy Logic Toolbox. /Пр/	1	3	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	разбор и обсуждение программ и алгоритмов, мозговой штурм
3.3	Нечеткая логика. Пакет Fuzzy Logic Toolbox. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 4. Нейронные сети. Пакет Neural Network Toolbox.					
4.1	Нейронные сети. Пакет Neural Network Toolbox. /Лек/	1	3	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	дискуссии по теме лекции, мозговой штурм
4.2	Нейронные сети. Пакет Neural Network Toolbox. /Пр/	1	3	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	разбор и обсуждение программ и алгоритмов, мозговой штурм
4.3	Нейронные сети. Пакет Neural Network Toolbox. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 5. Генетические алгоритмы. Пакет Direct search and genetic algorithm.					
5.1	Генетические алгоритмы. Пакет Direct search and genetic algorithm. /Лек/	1	3	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	дискуссии по теме лекции, мозговой штурм

5.2	Генетические алгоритмы. Пакет Direct search and genetic algorithm. /Пр/	1	3	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	разбор и обсуждение программ и алгоритмов, мозговой штурм
5.3	Генетические алгоритмы. Пакет Direct search and genetic algorithm. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.4	Выполнение РГР и подготовка к защите. Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	1	24	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 6. Среда создания инженерных приложений Simulink					
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 DEE. Взаимодействие Simulink с системой MatLab. Экспорт результатов моделирования в MatLab. Импорт параметров моделей из MatLab. Запуск моделей из MatLab. Управление моделированием из MatLab. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.2	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 DEE. Взаимодействие Simulink с системой MatLab. Экспорт результатов моделирования в MatLab. Импорт параметров моделей из MatLab. Запуск моделей из MatLab. Управление моделированием из MatLab. /Пр/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение задач и практических ситуаций для РГР
6.3	Отладчик Simulink – моделей. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	

	Раздел 7. Применение нечеткой логики в пакете Simulink					
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. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.2	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/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.3	Набор инструментов Simulink Performance Tools. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	12	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 8. Построение и применение нейронных сетей в пакете Simulink					
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. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.2	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/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.3	Создание S-функций на языке MatLab. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 9. Применение генетических алгоритмов в пакете Simulink					

9.1	Применение генетических алгоритмов для модернизации структур интеллектуальных систем управления. Реализация генетических алгоритмов в пакете Genetic Algorithms and Direct Search Toolbox for MatLab. /Лек/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.2	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/	2	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение задач и практических ситуаций для КР
9.3	Создание S-функций на языке Borland C/C++. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 10. Применение гибридных интеллектуальных систем управления					
10.1	Понятие гибридной интеллектуальной системы. Нечеткая нейронная сеть типа ANFIS. Использование нечетких нейронных систем для синтеза и настройки интеллектуальных систем управления. /Лек/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
10.2	Понятие гибридной интеллектуальной системы. Нечеткая нейронная сеть типа ANFIS. Использование нечетких нейронных систем для синтеза и настройки интеллектуальных систем управления. /Пр/	2	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
10.3	Математическая библиотека MatLab для языка С. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	2	10	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 11. Применение встроенного С++ компилятора системы MatLab					
11.1	Описание С++ 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. /Лек/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
11.2	Описание С++ 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/	2	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение задач и практических ситуаций для КР

11.3	Применение встроенного С++ компилятора системы MatLab. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов. Выполнение РГР и подготовка к защите /Ср/	2	16	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
11.4	Выполнение КР и подготовка к защите. /Ср/	2	36	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
11.5	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	2	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
11.6	Промежуточная аттестация /Экзамен/	2	36	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 12. Моделирование мехатронных и робототехнических систем					
12.1	Моделирование плоского манипулятора /Пр/	3	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение задач и практических ситуаций для КР
12.2	Моделирование плоского манипулятора /Ср/	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
12.3	Моделирование мобильного робота /Пр/	3	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение задач и практических ситуаций для КР
12.4	Моделирование мобильного робота /Ср/	3	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 13. Моделирование сложных технических систем и технологических процессов					
13.1	Моделирование сложных технических систем и технологических процессов /Пр/	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л3.1 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	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 14. Моделирование динамических систем.					
14.1	Моделирование динамических систем. /Пр/	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	

14.2	Моделирование динамических систем. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 15. Моделирование мультиагентных систем.					
15.1	Моделирование мультиагентных систем. /Пр/	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л3.1 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	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 16. Моделирование систем управления в среде MatLab+Simulink.					
16.1	Моделирование систем управления в среде MatLab+Simulink. /Пр/	3	12	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
16.2	Моделирование систем управления в среде MatLab+Simulink. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 17. Моделирование механических систем в среде MatLab+Simulink.					
17.1	Моделирование механических систем в среде MatLab+Simulink. /Пр/	3	12	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л3.1 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	16	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
17.3	Выполнение КР и подготовка к защите. /Ср/	3	36	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
17.4	Подготовка к промежуточной ситуации /Ср/	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Методы и технологии искусственного интеллекта	Москва: Горячая линия - Телеком, 2010	
Л1.2	Кобелев, Девятков, Половников	Имитационное моделирование: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2013	http://znanium.com/go.php?id=361397
Л1.3	Ощепков А. Ю.	Система автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учеб. пособие	Москва: Лань, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5848
Л1.4	Тарасян В. С.	Пакет Fuzzy Logic Toolbox For Matlab: учебное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 - «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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	Люгер Джордж Ф.	Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем : [научно-популярное издание]	Москва: Вильямс, 2008	
Л2.5	Тадеусевич Р., Боровик Б., Гончаж Т., Леппер Б., Рудинский И. Д.	Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ	Москва: Горячая линия - Телеком, 2011	
Л2.6	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
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/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	www.matlab.exponenta.ru
Э2	www.mathworks.com
Э3	https://bb.usurt.ru/
Э4	http://www.anylogic.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	Matlab
6.3.1.4	Mathcad
6.3.1.5	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU

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

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 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
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Лаборатория "Мобильные роботы" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Токарный станок с ЧПУ мод. Profi-C6K Учебная гибкая производственная система УГПС Комплекс оборудования Lego УГПС 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

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.
Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

ФТД.В.01 Мехатроника в транспортных системах

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Мехатроника**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 36
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 18

Часов контактной работы всего, в том числе: 19
аудиторная работа 18
текущие консультации по практическим занятиям 1

Промежуточная аттестация и формы контроля:
зачет 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	8	8	8	8
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	18	18	18	18
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины: дать студентам четкое представление о предмете и методах мехатроники и робототехники в соответствии с требованиями, предъявляемыми к специалистам в области мехатроники и робототехники.
1.2	Задачи дисциплины: освоить основные принципы работы специалиста по мехатронике и робототехнике; освоить базовые идеи и понятия специальности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.В

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:
Технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем
Информационно-измерительные системы в мехатронике и робототехнике
В результате изучения предыдущих дисциплин у студентов сформированы:
Знания: классификация параметров мехатронных и робототехнических систем в целом, а так же их модулей;
Умения: выделять параметры и классы параметров мехатронных и робототехнических модулей и систем применительно к отраслям народного хозяйства;
Владение: навыками подготовки исходной для проектирования документации

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Преддипломная практика
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Производственная практика (Научно-исследовательская работа)

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-9: способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	
Знать:	
Уровень 1	элементы и подсистемы транспортных мехатронных устройств, области их применения и устройство
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	применять основные положения мехатроники к исследованию транспортных устройств
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Владеть:	
Уровень 1	методами подготовки технического задания на проектирование транспортных мехатронных устройств
Уровень 2	-
Уровень 3	-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	элементы и подсистемы транспортных мехатронных устройств, области их применения и устройство
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять основные положения мехатроники к исследованию транспортных устройств
3.3	**Владеть:**
3.3.1	в разрабатывании элементов и подсистем транспортных мехатронных устройств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов (академических)**	**Компетенции**	**Литература**	**Активные формы**
	Раздел 1. Большие современные мехатронные системы различного назначения					

1.1	Большие современные мехатронные системы различного назначения /Пр/	3	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Большие современные мехатронные системы различного назначения. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	6	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 2. Транспортные мехатронные и робототехнические системы					
2.1	Транспортные мехатронные и робототехнические системы /Лек/	3	6	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Транспортные мехатронные и робототехнические системы /Пр/	3	6	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Обсуждение темы в группе
2.3	Транспортные мехатронные и робототехнические системы. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 3. Перспективные задачи и направления развития мехатроники и робототехники в транспортных системах					
3.1	Перспективные задачи и направления развития мехатроники и робототехники в транспортных системах /Лек/	3	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Перспективные задачи и направления развития мехатроники и робототехники в транспортных системах. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Перспективные задачи и направления развития мехатроники и робототехники в транспортных системах /Пр/	3	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Мозговой штурм
3.4	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	6	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2765
Л1.2	Готлиб Б. М.	Мехатроника в транспортных системах: конспект лекций по дисциплине «Мехатроника в транспортных системах» для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Готлиб Б. М.	Проектирование мехатронных систем: курс лекций для студентов специальности 220401.65-Мехатроника	Екатеринбург: УрГУПС, 2007	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.2	Готлиб Б. М., Вакалюк А. А.	Введение в специальность «Мехатроника и робототехника»: курс лекций для студентов специальности 15.03.06 – «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Готлиб Б. М.	Мехатроника в транспортных системах: методические рекомендации к самостоятельной работе и практическим занятиям для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	http://studopedia.org/2-67702.html
Э2	http://helpiks.org/4-75856.html
Э3	http://scbist.com/knigi-i-zhurnaly/
Э4	http://scbist.com/knigi-i-zhurnaly/
Э5	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	ESET NOD32 Antivirus
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	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
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель
Учебная аудитория для	Специализированная мебель

проведения занятий лекционного типа	Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
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
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
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	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.

Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.

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

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

- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации

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

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

Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

ФТД.В.02 Обработка больших данных

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Мехатроника**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 36
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 18

Часов контактной работы всего, в том числе: 19,8
аудиторная работа 18
текущие консультации по практическим занятиям 1,8

Промежуточная аттестация и формы контроля:
зачет 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	18	18	18	18
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины: изучение основных методов обработки данных на основе принципов машинного обучения с применением методов искусственного интеллекта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Дисциплина базируется на основе сформированных компетенций освоенных по программам бакалавриата высшего образования. Знание: статистическая обработка данных; методы искусственного интеллекта; основы баз данных.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Технологии искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике Моделирование мехатронных и робототехнических систем	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-2: способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	
Знать:	
Уровень 1	способы обработки данных
Уровень 2	Программные пакеты для анализа данных
Уровень 3	Способы написания новых программных продуктов
Уметь:	
Уровень 1	Использовать готовые пакетные решения для обработки данных
Уровень 2	Формировать ТЗ для новых программных продуктов
Уровень 3	Разрабатывать новые программные продукты для обработки данных
Владеть:	
Уровень 1	ПК на уровне продвинутый пользователь
Уровень 2	Одним программным пакетом для обработки данных
Уровень 3	Одним языком программирования для написания программных продуктов по обработке данных

ПК-5: способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
Знать:	
Уровень 1	Стадии проведения эксперимента
Уровень 2	Методы проведения эксперимента
Уровень 3	Формы проведения эксперимента
Уметь:	
Уровень 1	Формировать план проведения эксперимента
Уровень 2	Выполнять эксперимент
Уровень 3	Анализировать результаты эксперимента
Владеть:	
Уровень 1	Методологией проведения эксперимента
Уровень 2	Одним программным продуктом для проведения эксперимента
Уровень 3	Одним программным продуктом для анализа результатов эксперимента

ПК-11: готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	
Знать:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	проводить экспериментальные исследования и обработать их результаты
Уровень 2	-

Уровень 3	-
Владеть:	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные методы подготовки и обработки данных, применяемых в системах с машинным обучением.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	планировать цикл обработки данных с выбором соответствующих методов.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	реализации цикла обработки данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Подготовка данных					
1.1	Подготовка данных /Пр/	3	4	ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э7	Анализ практических ситуаций
1.2	Подготовка данных. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	4	ПК-5	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э7	
	Раздел 2. Проектирование системы обработки данных					
2.1	Проектирование системы обработки данных /Пр/	3	12	ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Мозговой штурм
2.2	Проектирование системы обработки данных. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	6	ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 3. Анализ результатов					
3.1	Анализ результатов /Пр/	3	2	ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э4 Э5 Э7	Анализ практических ситуаций
3.2	Анализ результатов. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	3	2	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э4 Э5 Э7	
3.3	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	6	ПК-2 ПК-5 ПК-11	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Лемешко Б. Ю., Постовалов С. Н., Лемешко С. Б., Чимитова Е. В.	Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	http://znanium.com/go.php?id=515227

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Волкова П. А., Шипунов А. Б.	Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2016	http://znanium.com/go.php?id=556479

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Вакалюк А. А.	Обработка больших данных: методические рекомендации к самостоятельной работе и практическим занятиям для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	Справочное руководство по MySQL http://www.mysql.ru/docs/man/
Э2	Базы данных http://kek.ksu.ru/eos/mysql/index.html
Э3	Методы интеллектуального анализа данных http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ba-data-mining-techniques/
Э4	Интеллектуальный анализ данных http://intellect-tver.ru/?p=165
Э5	СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ http://www.nii-ps.ru/?q=sistemy_intellektualnogo_analiza.html
Э6	Data Mining – интеллектуальный анализ данных http://www.inftech.webservis.ru/it/database/datamining/ar2.html
Э7	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	ESET NOD32 Antivirus
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
6.3.2.4	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
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
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	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

(занятий семинарского типа) и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	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
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.
Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

ФТД.В.03 Социальная адаптация в профессиональной деятельности (специализированная адаптационная дисциплина)

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление персоналом и социология**

Учебный план 15.04.06 Мехатроника и робототехника 2018.plx
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) "Мехатронные и робототехнические комплексы"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Объем дисциплины (модуля) **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 36

Часов контактной работы всего, в том числе: 37,8
аудиторная работа 36
текущие консультации по практическим занятиям 1,8

Промежуточная аттестация и формы контроля:
зачет 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	36	36	36	36
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Повышение у магистрантов профессиональной компетентности в области актуальных проблем профессионального и личностного развития, формирование готовности лиц с ограниченнными возможностями здоровья к взаимодействию с трудовым коллективом и содействие их адаптации к профессиональной деятельности и интеграции в социум, а также создание условий для удовлетворения особых образовательных потребностей обучающихся с ОВЗ и освоения основной образовательной программы в области мехатроники и робототехники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки (владения), формируемые предшествующей дисциплиной: Методология научных исследований В результате изучения предшествующей дисциплины магистрант должен: знать: методологические основы исследования; основные виды информационных источников для научных исследований; принципы и методы фундаментального и прикладного исследовани уметь: раскрывать возможности познания сущности, форм, механизма и роли научных исследований в сущностном и функциональном аспектах владеть: современным понятийно-категориальным аппаратом и новейшими методами научного исследования	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Государственная итоговая аттестация	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОК-1: способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	
Знать:	
Уровень 1	принципы и инструменты совершенствования интеллектуального и общекультурного уровня
Уровень 2	принципы и инструменты совершенствования интеллектуального и общекультурного уровня, особенности развития интеллектуального и общекультурного уровня людей с ограниченными возможностями здоровья
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	использовать инструменты совершенствования интеллектуального и общекультурного уровня
Уровень 2	использовать инструменты совершенствования интеллектуального и общекультурного уровня, в том числе специфические инструменты для людей с ограниченными возможностями здоровья
Уровень 3	-
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования инструментов совершенствования интеллектуального и общекультурного уровня
Уровень 2	навыками использования инструментов совершенствования интеллектуального и общекультурного уровня, методиками саморазвития
Уровень 3	навыками использования инструментов совершенствования интеллектуального и общекультурного уровня, универсальными методиками саморазвития, специфическими приемами совершенствования интеллектуального и общекультурного уровня, предназначенными для лиц с ОВЗ

ОК-3: способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности	
Знать:	
Уровень 1	новые научные достижения в различных областях науки
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять поиск информации о новейших достижениях науки как в сфере профессиональной деятельности, так и в смежных областях
Уровень 2	осуществлять поиск информации о новейших достижениях науки как в сфере профессиональной деятельности, так и в смежных областях; анализировать их применимость в практической деятельности
Уровень 3	осуществлять поиск информации о новейших достижениях науки как в сфере профессиональной деятельности, так и в смежных областях; анализировать их применимость в практической деятельности; осуществлять перенос знаний и умений из одной области в другую с учетом физических и ментальных особенностей людей с ограниченными возможностями здоровья

Владеть:	
Уровень 1	навыками поиска информации о новейших достижениях науки как в сфере профессиональной деятельности, так и в смежных областях
Уровень 2	навыками поиска информации о новейших достижениях науки как в сфере профессиональной деятельности, так и в смежных областях; методами анализа их применимости в практической деятельности
Уровень 3	навыками поиска информации о новейших достижениях науки как в сфере профессиональной деятельности, так и в смежных областях; методами анализа их применимости в практической деятельности; приемами переноса знаний и умений из одной области в другую с учетом физических и ментальных особенностей людей с ограниченными возможностями здоровья

ОК-4: готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей	
Знать:	
Уровень 1	принципы организации совместной работы в малых группах при выполнении исследовательских и проектных работ с учетом ментальных и физических особенностей людей с ОВЗ
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Уметь:	
Уровень 1	использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей с учетом ментальных и физических особенностей людей с ОВЗ
Уровень 2	-
Уровень 3	-
Владеть:	
Уровень 1	навыками организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей с учетом ментальных и физических особенностей людей с ОВЗ
Уровень 2	-
Уровень 3	-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	принципы и инструменты совершенствования интеллектуального и общекультурного уровня, особенности развития интеллектуального и общекультурного уровня людей с ограниченными возможностями здоровья; новые научные достижения в различных областях науки; принципы организации совместной работы в малых группах при выполнении исследовательских и проектных работ с учетом ментальных и физических особенностей людей с ОВЗ
3.2	**Уметь:**
3.2.1	использовать инструменты совершенствования интеллектуального и общекультурного уровня, в том числе специфические инструменты для людей с ограниченными возможностями здоровья; осуществлять поиск информации о новейших достижениях науки как в сфере профессиональной деятельности, так и в смежных областях; анализировать их применимость в практической деятельности; осуществлять перенос знаний и умений из одной области в другую с учетом физических и ментальных особенностей людей с ограниченными возможностями здоровья; использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей с учетом ментальных и физических особенностей людей с ОВЗ
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками использования инструментов совершенствования интеллектуального и общекультурного уровня, универсальными методиками саморазвития, специфическими приемами совершенствования интеллектуального и общекультурного уровня, предназначенными для лиц с ОВЗ; навыками поиска информации о новейших достижениях науки как в сфере профессиональной деятельности, так и в смежных областях; методами анализа их применимости в практической деятельности; приемами переноса знаний и умений из одной области в другую с учетом физических и ментальных особенностей людей с ограниченными возможностями здоровья

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов (академических)**	**Компетенции**	**Литература**	**Активные формы**
	Раздел 1. Теоретические основы социальной адаптации к профессиональной деятельности лиц с ограниченными возможностями здоровья					

1.1	Понятие социальной адаптации и ее характеристики. Виды социальной адаптации лиц с ОВЗ /Лек/	2	2	ОК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э5	
1.2	Социально-бытовая, социально-средовая, социально-трудовая и социально-профессиональная адаптация. Рекомендуемые профессии для обучения детей и взрослых с ограниченными возможностями здоровья /Пр/	2	2	ОК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э5	Работа в группе, выполнение практических заданий, направленных на формирование компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности
1.3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию /Ср/	2	4	ОК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Э1 Э2 Э5	
1.4	Использование информационных технологий и инклюзивного образования в обучении и профессиональной социализации /Лек/	2	4		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э5	
1.5	Обучение и адаптация к профессиональной деятельности лиц с ограниченными возможностями здоровья /Пр/	2	2	ОК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э5	Работа в группе, выполнение практических заданий, направленных на формирование компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности
1.6	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию по теме /Ср/	2	4	ОК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Э1 Э3 Э5	
1.7	Вариативные модели организации профессионального учебного процесса для лиц с ОВЗ /Лек/	2	4	ОК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э2 Э4 Э5	
1.8	Единая информационно-коммуникационная среда как условие развития, социализации, профессионального самоопределения и професссионального обучения лиц с ОВЗ /Пр/	2	4	ОК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Работа в группе, выполнение практических заданий, направленных на формирование компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности
1.9	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию по теме /Ср/	2	4	ОК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Э1 Э3 Э5	
1.10	Особенности адаптации лиц с ограниченными возможностями здоровья к профессиональной деятельности /Лек/	2	2	ОК-3	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э5	

1.11	Специфика адаптации лиц с ОВЗ к управленческой деятельности /Пр/	2	2	ОК-3	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э5	Работа в группе, выполнение практических заданий, направленных на формирование компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности
1.12	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию по теме /Ср/	2	4	ОК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Э1 Э3 Э4	
	Раздел 2. Использование нормативно-правовой базы в области прав лиц с ОВЗ в процессе социальной адаптации к профессиональной деятельности					
2.1	Нормативно-правовые основы политики государства в отношении лиц с ОВЗ /Лек/	2	2	ОК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	Международные и российские законодательные акты, регламентирующие права инвалидов. Государственная программа «Доступная среда». /Пр/	2	4	ОК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе, выполнение практических заданий, направленных на формирование компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности
2.3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию по теме /Ср/	2	4	ОК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Э1 Э3 Э4	
2.4	Основы трудового законодательства. Особенности регулирования труда лиц с ОВЗ.Гарантии трудовой занятости лиц с ограниченными возможностями здоровья /Лек/	2	4	ОК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э5	
2.5	Трудоустройство лиц с ОВЗ. Инструменты управления трудовой адаптацией лиц с ОВЗ /Пр/	2	4	ОК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э3 Э5	Работа в группе, выполнение практических заданий, направленных на формирование компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности
2.6	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию по теме. Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	2	16	ОК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной

аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются 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	Старобина, Гордиевская, Кузьмина	Профессиональная ориентация лиц с учетом ограниченных возможностей здоровья: Монография	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2013	http://znanium.com/go.php?id=391717
Л1.2	Прошина А. Н.	Адаптация персонала в российских организациях:социально-управленческий анализ(на примере работников с ограниченными возможностями): Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	http://znanium.com/go.php?id=559339
Л1.3	Гончарова В. Г., Подопригора В. Г., Гончарова С. И.	Комплексное медико-психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями здоровья в условиях непрерывного инклюзивного образования	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014	http://znanium.com/go.php?id=550676
Л1.4	Степанова О. А.	Профессиональное образование и трудоустройство лиц с ограниченными возможностями здоровья: Сборник документов	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	http://znanium.com/go.php?id=929901
Л1.5	Александрова Н. А.	Социальная адаптация в профессиональной деятельности (специализированная адаптационная дисциплина): курс лекций для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Приступа Е. Н.	Социальная работа: Словарь терминов	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2015	http://znanium.com/go.php?id=494526
Л2.2	Холостова Е. И., Климантова Г. И.	Энциклопедия социальных практик поддержки инвалидов в Российской Федерации	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2016	http://znanium.com/go.php?id=532948

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Александрова Н. А.	Социальная адаптация в профессиональной деятельности (специализированная адаптационная дисциплина): практикум для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.2	Александрова Н. А.	Социальная адаптация в профессиональной деятельности (специализированная адаптационная дисциплина): методические рекомендации по организации самостоятельной работы магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	http://extrability.org/ Официальный сайт организации "Белая трость"
Э2	http://www.voi.ru/o_nas/ob_organizacii Официальный сайт Всероссийского общества инвалидов
Э3	http://www.vos.org.ru/ Официальный сайт Общероссийской общественной организации инвалидов "Всероссийское ордена Трудового Красного знамени общество слепых"
Э4	https://www.voginfo.ru/dokumenty.html Официальный сайт Всероссийского общества глухих
Э5	https://www.bb/usurt.ru Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

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	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.4	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система "КонсультантПлюс"
6.3.2.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.3	База данных Федеральной службы государственной статистики (http://www.gks.ru/)

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

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
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
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
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
Учебная аудитория для	Специализированная мебель

проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	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.
Студенту 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 студентов 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), доступной через личный кабинет обучающегося.
Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.
Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:
- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации и т.д.
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.
При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".
Перечень 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).