

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

Б1.В.09 Моделирование систем управления рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте		
Учебный план	27.03.04 УТС-2020.plx Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах Направленность (профиль) "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте"		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Часов контактной работы всего, в том числе:	58,35
в том числе:		аудиторная работа	54
аудиторные занятия	54	текущие консультации по практическим занятиям	3,6
самостоятельная работа	90	прием зачета с оценкой	0,25
Промежуточная аттестация и формы контроля:		Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	0,5
зачет с оценкой 6 РГР		расчетно-графическая работа	0,5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Итого	144	144	144	144

ПК-17: готовностью производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления
:
:
:
:
:
:
:
:
:
:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные принципы математического моделирования систем
3.2	Уметь:
3.2.1	применять методы математического моделирования, вычислительную технику и прикладное программное обеспечение для анализа и синтеза систем управления
3.3	Владеть:
3.3.1	применения прикладного программного обеспечения для моделирования 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. Основные понятия теории моделирования систем					
1.1	Основные понятия теории моделирования. Классификация видов моделирования систем. Математические модели. /Лек/	6	2	ОПК-9	Л1.1Л2.5 Э1	
1.2	Непрерывно-детерминированные модели /Лек/	6	2	ОПК-9	Л1.1Л2.5 Э1	
1.3	Дискретно-детерминированные и дискретно-стохастические модели /Лек/	6	2	ОПК-9	Л1.1Л2.5 Э1	
1.4	Знакомство с системой MATLAB /Пр/	6	2	ОПК-9 ПК-17	Л1.1Л2.4Л3.3 Э1 Э2	Работа в группах по решению практико-ориентированных задач
1.5	Основы моделирование САУ в MATLAB /Пр/	6	2	ОПК-9 ПК-17	Л1.1Л2.4Л3.3 Э1 Э2	Работа в группах по решению практико-ориентированных задач
1.6	Подготовка к практическим занятиям, подготовка отчета по индивидуальному заданию /Ср/	6	2	ОПК-9	Л1.1Л2.4Л3.3	
	Раздел 2. Уравнения звеньев и структурные схемы элементов электропривода постоянного тока					
2.1	Краткие сведения об электрическом приводе /Лек/	6	2	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	
2.2	Уравнения, передаточные функции и структурные схемы элементов САУ. Уравнения и структурная схема двигателя постоянного тока /Лек/	6	2	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	

2.3	Уравнения и структурные схемы механической части электропривода /Лек/	6	2	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	
2.4	Выбор двигателя. Расчет параметров звеньев структурной схемы /Пр/	6	4	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	Работа в группах по решению практико-ориентированных задач
2.5	Уравнения и структурная схема тиристорного преобразователя напряжения /Пр/	6	4	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Э1	Работа в группах по решению практико-ориентированных задач
2.6	Построение функциональной схемы САУ ЭП /Ср/	6	4	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1	
2.7	Построение структурных схем ДПТ и механической части ЭП /Ср/	6	4	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1	
2.8	Выбор ДПТ и расчет параметров звеньев структурных схем /Ср/	6	4	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1	
2.9	Построение структурной схемы тиристорного преобразователя /Ср/	6	4	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1	
2.10	Подготовка к практическим занятиям, подготовка отчета по индивидуальному заданию /Ср/	6	4	ОПК-9	Л1.1Л2.4Л3.3	
	Раздел 3. Исследование электропривода постоянного тока как объекта управления САУ					
3.1	Структурные схемы электропривода и их преобразование. Статистические и динамические характеристики электропривода как объекта управления /Лек/	6	2	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	
3.2	Исследование статистических и динамических характеристик электропривода на модели /Пр/	6	8	ПК-15 ПК-17	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э1	Работа в группах по решению практико-ориентированных задач
3.3	Построение структурной схемы ЭП и ее преобразование /Ср/	6	4	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1	
3.4	Анализ статических и динамических характеристик ЭП как объекта управления /Ср/	6	6	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1	
3.5	Исследование статических и динамических характеристик ЭП на модели /Ср/	6	4	ОПК-9 ПК-15 ПК-17	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	
3.6	Подготовка к практическим занятиям, подготовка отчета по индивидуальному заданию /Ср/	6	4	ОПК-9	Л1.1Л2.4Л3.3	
	Раздел 4. Синтез устройства управления электроприводом постоянного тока					
4.1	Анализ САУ электропривода с пропорциональным законом управления /Лек/	6	2	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2	

4.2	Анализ САУ электропривода с пропорциональным законом управления на модели /Пр/	6	8	ПК-15 ПК-17	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2	Работа в группах по решению практико-ориентированных задач
4.3	Системы подчиненного регулирования параметров электропривода /Пр/	6	4	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э1	Работа в группах по решению практико-ориентированных задач
4.4	Астатические системы управления электроприводом /Лек/	6	2	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	
4.5	Синтез корректирующего устройства /Пр/	6	4	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э1	Работа в группах по решению практико-ориентированных задач
4.6	Подготовка к практическим занятиям, подготовка отчета по индивидуальному заданию /Ср/	6	8	ОПК-9	Л1.1Л2.4Л3.3	
4.7	Анализ САУ ЭП с пропорциональным законом управления /Ср/	6	8	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1	
4.8	Исследование САУ ЭП с П-регулятором на модели /Ср/	6	8	ОПК-9 ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	
4.9	Синтез регулятора тока САУ ЭП /Ср/	6	8	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1	
4.10	Построение астатической САУ ЭП /Ср/	6	6	ПК-15	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1	
4.11	Выполнение РГР: "Анализ и синтез системы автоматического управления электроприводом постоянного тока" /Ср/	6	8	ОПК-9 ПК-15 ПК-17	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1	
4.12	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	6	4	ОПК-9 ПК-15 ПК-17	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 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
---------------------	----------	-------------------	------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Тимохин А.Н., Румянцев Ю.Д.	Моделирование систем управления с применением Matlab: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	http://znanium.com
Л1.2	Сапожников В. В., Кравцов Ю. А., Сапожников Вл. В., Сапожников В. В.	Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: учебник для студентов вузов ж.-д. транспорта	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2008	https://umczdt.ru/books/

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Копылов И. П., Клоков Б. К.	Справочник по электрическим машинам: В 2 т.	Москва: Энергоатомиздат, 1989	
Л2.2	Москаленко	Системы автоматизированного управления электропривода: Учебник	Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2012	http://znanium.com
Л2.3	Онищенко Г. Б.	Теория электропривода: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	http://znanium.com
Л2.4	Борисевич	Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	http://znanium.com
Л2.5	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов	Москва: Лань, 2016	http://e.lanbook.com

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Баранов В. А., Нестеров В. Л., Ракина Н. Л.	Системы автоматического управления: методические указания для выполнения курсового проекта (работы) для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»; направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л3.2	Баранов В. А., Могильников Ю. В., Ракина Н. Л., Ходневич Е. С.	Исследование двигателей в системах автоматического управления: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Теория автоматического управления» и «Управление технологическими процессами» для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» и направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», профиль «Технические средства управления движением поездов»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л3.3	Баранов В. А.	Теория автоматического управления: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	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
Э2	matlab.exponenta.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	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.4	Matlab
6.3.1.5	Справочно-правовая система КонсультантПлюс
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	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

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 текущего контроля и промежуточной аттестации	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
Лаборатория "Теория автоматического управления" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование - Лабораторный комплекс «Электрический привод»
Лаборатория "Основы микропроцессорной техники". Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Макет "Основы микропроцессорной техники" Акустическая система CSB50/CY Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования 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 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)
<p>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.</p> <p>Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).</p>

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).