

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

## Б1.В.11 Теория автоматического управления рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте</b>		
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"		
<b>Квалификация</b>	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>5 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	180	Часов контактной работы всего, в том числе:	60,6
в том числе:		аудиторная работа	54
аудиторные занятия	54	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,8
самостоятельная работа	90	текущие консультации по практическим занятиям	1,8
часов на контроль	36	консультации перед экзаменом	2
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием экзамена	0,5
экзамен 5 РГР		Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	0,5
		расчетно-графическая работа	0,5

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний в области теории автоматического управления, а также навыков анализа и синтеза систем автоматического управления.
1.2	Задачи дисциплины: сформировать основные принципы и методы построения автоматических систем управления, привить навыки анализа и синтеза этих систем.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами: Математика Общая электротехника Метрология и измерительная техника Информационные технологии в профессиональной деятельности Электроника Теория передачи сигналов Технические средства автоматизации и управления Теоретические основы автоматики и телемеханики В результате изучения предыдущих дисциплин у студентов сформированы: Знания: основ математического анализа; принципы работы средств автоматизации и управления Умения: рассчитывать спектры непрерывных и дискретизированных сигналов, их корреляционные функции; Владение: современными информационными технологиями и прикладного программного обеспечения.	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте Микропроцессорные информационно-управляющие системы Моделирование систем управления Системы управления движением поездов на перегонах Технические средства диспетчерского управления Системы управления движением поездов на станциях	

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

ПК-15: способностью настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	
:	
:	
:	
:	
:	
:	
:	
:	
:	
:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные положения теории автоматического управления, принципы и методы построения моделей систем автоматического управления, методы анализа и синтеза систем автоматического управления
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять принципы и методы построения моделей, методы анализа и синтеза систем автоматического управления
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	настройки и эксплуатационного обслуживания систем автоматического 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, цели и принципы управления					

1.1	Основные понятия. Цели и принципы управления /Лек/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.2	Типовые звенья САУ /Лек/	5	4	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.3	Соединение звеньев САУ /Лек/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.4	Преобразование Лапласа. Передаточная функция. Переходная функция. /Пр/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
1.5	Изодромное звено. Форсирующее звено. Пропорциональное звено. /Пр/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
1.6	Инерционное звено первого порядка. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено. Колебательное звено. /Пр/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
1.7	Линеаризация уравнений. Точность работы САУ при типовых воздействиях. /Пр/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
1.8	Построение логарифмических и частотных характеристик разомкнутых САУ. /Пр/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
1.9	Подготовка к лабораторным занятиям раздела "Основные понятия, цели и принципы управления" /Ср/	5	6	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3	
1.10	Изучение лабораторного стенда автоматики (ЛСА) /Лаб/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	работа в малой группе
1.11	Исследование потенциометрических датчиков угловых и линейных перемещений /Лаб/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	работа в малой группе
1.12	Исследование датчика угла рассогласования и дистанционной передачи заданного угла на сельсинах /Лаб/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	работа в малой группе
1.13	Подготовка к лабораторным занятиям раздела "Основные понятия, цели и принципы управления" /Ср/	5	6	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	
1.14	Определение передаточной функции электрической цепи /Ср/	5	10	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	
1.15	Построение переходной характеристики звена /Ср/	5	10	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	
1.16	Построение амплитудно-фазовой характеристики /Ср/	5	10	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Анализ и синтез систем автоматического управления</b>					
2.1	Синтез САУ /Лек/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	

2.2	Анализ устойчивости и качества работы САУ /Лек/	5	6	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.3	Цифровые САУ /Лек/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.4	Алгебраические и частотные критерии. /Пр/	5	4	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
2.5	Коррекция САУ с помощью обратной связи. /Пр/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
2.6	Методы повышения точности САУ. Влияние обратных связей. /Пр/	5	2	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
2.7	Подготовка к практическим занятиям раздела "Анализ и синтез систем автоматического управления" /Ср/	5	6	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	
2.8	Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения /Лаб/	5	4	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	работа в малой группе на лабораторном стенде
2.9	Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором /Лаб/	5	4	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	работа в малой группе на лабораторном стенде
2.10	Исследование системы тиристорный преобразователь - двигатель постоянного тока /Лаб/	5	4	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	работа в малой группе на лабораторном стенде
2.11	Подготовка к лабораторным занятиям раздела "Анализ и синтез систем автоматического управления" /Ср/	5	8	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	
2.12	Выполнение РГР: "Расчет звеньев систем автоматического управления" /Ср/	5	34	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
2.13	Промежуточная аттестация /Экзамен/	5	36	ПК-15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 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
Л1.1	Кудинов Ю. И.	Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK)	Москва: Лань", 2016	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

##### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Шишмарев В. Ю.	Теория автоматического управления: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)"	Москва: Академия, 2012	
Л2.2	Гайдук А. Р., Пьявченко Т. А., Беляев В. Е.	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB	Москва: Лань", 2016	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

### 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	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
Л3.2	Баранов В. А., Могильников Ю. В., Ракина Н. Л., Ходневич Е. С.	Элементы систем 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, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
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	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>

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

Э1	<a href="http://bb.usurt.ru">bb.usurt.ru</a>
Э2	<a href="http://model.exponenta.ru">model.exponenta.ru</a>

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

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Mathcad
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.5	Matlab
6.3.1.6	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
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
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, предусмотренной рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

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 РГД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)).