

**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	23.03.01 ТПугс-2021.plx 23.03.01 Технология транспортных процессов		
Направленность (профиль)	Управление в технических системах		
<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:	60,1
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			

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя		Итого	
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 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, основные параметры электрических цепей; 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**

<b>ПК-1:</b> Способен поддерживать в исправном состоянии системы, оборудование и устройства сигнализации, централизации и блокировки железнодорожной автоматики и телемеханики (СЦБ ЖАТ)
<b>ПК-1.5:</b> Применяет основные положения абстрактной теории автоматов, теории электротехники и электрических цепей, электронных, дискретных и микропроцессорных устройств и информационных систем для анализа, синтеза, разработки и проектирования элементов и устройств систем управления движением поездов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 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 Уметь:</b>	
3.2.1	применять принципы и методы построения моделей, методы анализа и синтеза систем автоматического управления
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	методами 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
	<b>Раздел 1. Основные понятия теории и систем управления. Динамические модели объектов управления</b>					
1.1	Основные понятия и определения. Объекты управления. Классификация систем управления /Лек/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	

1.2	Изучение теоретического материала /Ср/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.3	Типовые динамические звенья /Лек/	5	6	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.4	Изучение теоретического материала /Ср/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.5	Преобразование Лапласа. Передаточная функция. Переходная функция. /Пр/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
1.6	Оформление отчета по практической работе /Ср/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.7	Изодромное звено. Форсирующее звено. Пропорциональное звено. /Пр/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
1.8	Оформление отчета по практической работе /Ср/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.9	Инерционное звено первого порядка. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено. Колебательное звено. /Пр/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
1.10	Оформление отчета по практической работе /Ср/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.11	Линеаризация уравнений. Точность работы САУ при типовых воздействиях. /Пр/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
1.12	Оформление отчета по практической работе /Ср/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.13	Построение логарифмических и частотных характеристик разомкнутых САУ. /Пр/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
1.14	Оформление отчета по практической работе /Ср/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.15	Изучение лабораторного стенда автоматики (ЛСА) /Лаб/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малой группе
1.16	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	5	8	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.17	Исследование потенциометрических датчиков угловых и линейных перемещений /Лаб/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малой группе
1.18	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	5	8	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.19	Исследование датчика угла рассогласования и дистанционной передачи заданного угла на сельсинах /Лаб/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малой группе
1.20	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	5	8	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Анализ и синтез линейных непрерывных систем управления</b>					

2.1	Анализ устойчивости линейных САУ /Лек/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.2	Изучение теоретического материала /Ср/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.3	Анализ качества систем управления /Лек/	5	6	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.4	Изучение теоретического материала /Ср/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.5	Синтез систем управления объектами типа "вход-выход" /Лек/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.6	Изучение теоретического материала /Ср/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.7	Алгебраические и частотные критерии. /Пр/	5	4	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
2.8	Оформление отчета по практической работе /Ср/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.9	Коррекция САУ с помощью обратной связи. /Пр/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
2.10	Оформление отчета по практической работе /Ср/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.11	Методы повышения точности САУ. Влияние обратных связей. /Пр/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	выполнение индивидуального задания
2.12	Оформление отчета по практической работе /Ср/	5	2	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.13	Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения /Лаб/	5	4	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малой группе на лабораторном стенде
2.14	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	5	8	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.15	Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором /Лаб/	5	4	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малой группе на лабораторном стенде
2.16	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	5	8	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.17	Исследование системы тиристорный преобразователь - двигатель постоянного тока /Лаб/	5	4	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малой группе на лабораторном стенде
2.18	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	5	8	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.19	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	5	16	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.20	Промежуточная аттестация /Экзамен/	5	36	ПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.1 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.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>				
<b>6.1.1. Основная учебная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Кудинов Ю. И., Пащенко Ф. Ф.	Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK): учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2021	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
<b>6.1.2. Дополнительная учебная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Сеславин А.И.	Теория автоматического управления. Линейные, непрерывные системы: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Баранов В. А., Ракина Н. Л.	Теория автоматического управления: методические указания по выполнению практических работ для обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2022	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л3.2	Баранов В. А., Могильников Ю. В., Ракина Н. Л.	Теория автоматического управления: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теория автоматического управления» для обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2022	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л3.3	Баранов В. А.	Теория автоматического управления: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2022	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>				
Э1	<a href="http://bb.usurt.ru">bb.usurt.ru</a>			
Э2	<a href="http://model.exponenta.ru">model.exponenta.ru</a>			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>				
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows			
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office			
6.3.1.3	Mathcad			
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn			
6.3.1.5	Matlab			
6.3.1.6	Справочно-правовая система КонсультантПлюс			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
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
Лаборатория "Теория дискретных устройств". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Учебный комплект "Основы автоматики" Учебно-лабораторный стенд ДТИ-ЛМ Лабораторный стенд «Система автоматического регулирования электродвигателей постоянного и переменного тока» Лабораторный стенд «Теория автоматического управления»
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 "Основы микропроцессорной техники". Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс.	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 учебной дисциплины предполагает регулярное посещение обучающимися по ней всех видов

аудиторных занятий, выполнение ими плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется после знакомства со списком основной и дополнительной литературы взять в библиотеке рекомендованные издания (при этом им необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»). Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, облегчает выполнение самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации собственных творческих работ и проектов.

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

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренный рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), вход на который доступен через личный кабинет обучающегося.

Все методические материалы, обеспечивающие образовательный процесс, представлены в электронном каталоге УрГУПС. В системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)) размещены тестовые материалы, назначение которых – контроль и закрепление изученного. Они сформированы в соответствии с логикой изучения каждой темы.

Самостоятельная работа обучающихся организуется так, чтобы они имели возможность получать обратную связь о результатах её выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого свои работы они направляют преподавателю, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренного рабочей программой дисциплины (модуля), организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)). Для корректной работы в системе в разделе "Личные сведения" обучающиеся должны ввести актуальный адрес своей электронной почты.

Требования к объему и содержанию работ, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

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

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

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

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

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