

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДАЮ:

директор

Многопрофильного колледжа

 О.Б. Прохорова

19 января 2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.ДВ.15 ОСНОВЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ  
Основной профессиональной образовательной программы  
15.02.10 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (ПО ОТРАСЛЯМ)**

Челябинск, 2024

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.ДВ.15 Основы автоматического управления основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) рассмотрена и одобрена на заседании Педагогического совета № 4, протокол №4 от «18» января 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:  
Зам. директора по УПР



Л.П. Попкова  
«18» января 2024 г.

Специалист по УМР



О.А. Швецова  
«18» января 2024 г.

Разработчик: Сычев Д.А. - доцент кафедры ЭПМЭМ

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.ДВ.15 Основы автоматического управления разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (утв. Приказом Минпросвещения России от 14.09.2023 №684) и установленной направленности.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1 Область применения рабочей программы .....	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	4
1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины ...	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	6
2.2 Тематический план.....	7
2.3 Содержание учебной дисциплины .....	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению .....	15
3.2 Информационное обеспечение обучения .....	16
3.3 Особенности обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.ДВ.15 Основы автоматического управления является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

## 1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.ДВ.15 Основы автоматического управления входит в общепрофессиональный цикл.

## 1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- применять элементы автоматики по их функциональному назначению (У-1);
- производить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию систем автоматизации и диспетчеризации (У-2);
- пользоваться методами компьютерного моделирования для анализа и выбора рабочих характеристик систем автоматического управления (У-3);
- оптимизировать работу электрооборудования (У-4).

**знать:**

- основы построения систем автоматического управления (З-1);
- элементные базы контроллеров и способы их программирования (З-2);
- средства взаимодействия контроллеров с промышленными сетями (З-3);
- основы автоматических и телемеханических устройств электроснабжения на базе промышленных контроллеров (З-4);
- меры безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании автоматических систем (З-5).

**развить способности для формирования общих компетенций (далее ОК):**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

**развить способности для формирования профессиональных компетенций (далее ПК):**

ПК 1.9. Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих электронно-вычислительных машин, их устройств управления.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Объем образовательной нагрузки (всего)</b>	<b>80</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>80</b>
Практическая подготовка	<b>60</b>
в том числе:	
<b>теоретические занятия</b>	<b>40</b>
<i>лекции</i>	34
<i>контрольные занятия</i>	4
<i>дифференцированный зачет</i>	2
<b>практические занятия</b>	<b>40</b>
курсовая работа/проект	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>-</b>
<b>Консультации</b>	<b>-</b>
<b>Экзамен</b>	<b>-</b>
<b>Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) – в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2 Тематический план

Наименование разделов и тем	Максимальная учебная нагрузка в часах	Обязательная нагрузка						Самостоятельная учебная работа (час)	Консультации (час)	Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) (час)
		Всего часов	Практическая подготовка	в том числе						
				теоретических занятий (час)	практических занятий (час)	контрольных занятий (час)	курсовая работа/проект (час)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1. Управление и регулирование</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	-	-
Тема 1.1 Введение. Объект регулирования.	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Тема 1.2 Основные принципы регулирования. Преимущества замкнутой системы	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
<b>Раздел 2. Математическое описание звеньев и систем регулирования</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	-	-
Тема 2.1 Уравнения звеньев. Линеаризация.	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Тема 2.2 Передаточные функции систем регулирования	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
<b>Раздел 3. Типовые динамические звенья и их математическое описание</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	-	-	-	-	-
Тема 3.1 Частотные характеристики звеньев и систем регулирования.	8	8	2	2	6	-	-	-	-	-
Тема 3.2 Элементарные звенья. Звенья первого порядка. Колебательное звено	6	6	4	2	4	-	-	-	-	-
<b>Раздел 4. Структурные схемы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	-	-
Тема 4.1 Основные элементы структурных схем. Правила преобразования структурных схем.	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Тема 4.2 Структурные схемы и передаточные функции многозвенных систем регулирования. Относительные единицы	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
<b>Раздел 5. Логарифмические характеристики соединений звеньев</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	-	-	-	-

Наименование разделов и тем	Обязательная нагрузка							Самостоятельная учебная работа (час)	Консультации (час)	Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) (час)
	Максимальная учебная нагрузка в часах	Всего часов	Практическая подготовка	в том числе						
				теоретических занятий (час)	практических занятий (час)	контрольных занятий (час)	курсовая работа/проект (час)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 5.1 Идея аппроксимации. Аппроксимированные ЛАЧХ последовательно соединенных звеньев.	8	8	4	2	4	2	-	-	-	-
Тема 5.2 Аппроксимированные ЛАЧХ согласно-параллельного соединения звеньев. Аппроксимированные ЛАЧХ замкнутой системы	8	8	6	2	6	-	-	-	-	-
<b>Раздел 6. Оценка качества процессов регулирования</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-	-	-	-	-	-
Тема 6.1 Понятие показателей качества процессов регулирования.	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Тема 6.2 Прямые и частотные оценки качества.	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Тема 6.3 Желаемые ЛАЧХ системы автоматического управления	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
<b>Раздел 7. Устойчивость линейных систем</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	-	-	-	-	-
Тема 7.1 Понятие устойчивости. Алгебраический критерий Гурвица.	6	6	4	2	4	-	-	-	-	-
Тема 7.2 Оценка устойчивости по ЛЧХ. Приближенное определение ЛФЧХ по аппроксимированной ЛАЧХ	8	8	6	2	6	-	-	-	-	-
<b>Раздел 8. Последовательная коррекция</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	-	-	-	-
Тема 8.1 Последовательная коррекция. Коррекция звеном с отставанием и опережением по фазе.	8	8	8	2	4	2	-	-	-	-
Тема 8.2 Коррекция интегро-дифференцирующим звеном. Типовые регуляторы. Стандартные настройки	8	8	8	2	6	-	-	-	-	-
<b>Дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	-	-	-	<b>2</b>
<b>Всего</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>60</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	-	-	-	<b>2</b>



## 2.3 Содержание учебной дисциплины

№ занятия по порядку	Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты (ЗУК)
<b>Раздел 1. Управление и регулирование</b>			
1	<b>Тема 1.1 Введение. Объект регулирования</b> Понятие управления и регулирования. Рабочие операции и операции управления. Технологический процесс. Задачи управления. Виды операций, сопутствующие технологическому процессу. Управляемый объект и управляющее устройство. Структурная схема объекта регулирования.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
2	<b>Тема 1.2 Основные принципы регулирования. Преимущества замкнутой системы</b> Разомкнутый принцип регулирования. Регулирование по возмущению. Регулирование по отклонению. Уравнение замыкания системы. Ослабление влияния неустойчивости характеристик звеньев объекта регулирования. Коэффициент усиления разомкнутой цепи. Подавление возмущений. Повышение быстродействия процессов регулирования. Форсировка.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
<b>Раздел 2. Математическое описание звеньев и систем регулирования</b>			
3	<b>Тема 2.1 Уравнения звеньев. Линеаризация</b> Понятие линеаризации. Статические характеристики. Геометрическая интерпретация процедуры линеаризации.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
4	<b>Тема 2.2 Передаточные функции систем регулирования</b> Стандартная форма записи дифференциальных уравнений. Определение передаточной функции. Оператор дифференцирования. Операторная форма записи дифференциальных уравнений. Постоянная времени. Типовые входные сигналы. Выходные характеристики систем регулирования.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
<b>Раздел 3. Типовые динамические звенья и их математическое описание</b>			
5	<b>Тема 3.1 Частотные характеристики звеньев и систем регулирования</b> Понятие частотной характеристики и ее физический смысл. Амплитудная частотная характеристика. Фазовая частотная характеристика. Амплитудно-фазовая частотная характеристика. Логарифмический масштаб частотной характеристики.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
6	<b>Практическое занятие №1. Исследование типовых динамических звеньев</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1. Изучить материал о типовых динамических звеньях и их характеристиках 2. Построить логарифмические частотные характеристики и переходные функции безынерционного и интегрирующего звеньев согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9

№ занятия по порядку	Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты (ЗУК)
7	<b>Тема 3.2 Элементарные звенья. Звенья первого порядка. Колебательное звено</b> Пропорциональное (безынерционное) звено. Коэффициент усиления звена. Переходная функция. Интегрирующее звено. Идеальное дифференцирующее звено. Инерционное (апериодическое) звено. Сопрягающая частота. Реальное дифференцирующее звено. Пропорционально-интегральное (изодромное) звено. Неустойчивое инерционное звено. Колебательное звено.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
8	<b>Практическое занятие №2. Исследование типовых динамических звеньев</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1. Изучить материал о типовых динамических звеньях и их характеристиках 2. Построить логарифмические частотные характеристики и переходные функции идеального дифференцирующего и апериодического звеньев согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
9	<b>Практическое занятие №3. Исследование типовых динамических звеньев</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1. Изучить материал о типовых динамических звеньях и их характеристиках 2. Построить логарифмические частотные характеристики и переходные функции форсирующего и реального дифференцирующего звеньев согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
10	<b>Практическое занятие №4. Исследование типовых динамических звеньев</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1. Изучить материал о типовых динамических звеньях и их характеристиках 2. Построить логарифмические частотные характеристики и переходные функции изодромного и реального форсирующего звеньев согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
11	<b>Практическое занятие №5. Исследование типовых динамических звеньев</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1. Изучить материал о типовых динамических звеньях и их характеристиках 2. Построить логарифмические частотные характеристики и переходные функции колебательного звена и звена чистого запаздывания согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
<b>Раздел 4. Структурные схемы</b>			
12	<b>Тема 4.1 Основные элементы структурных схем. Правила преобразования структурных схем</b> Основные элементы структурных схем. Перенос сумматора через звено. Перенос узла через звено. Перенос узла через сумматор.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
13	<b>Тема 4.2 Структурные схемы и передаточные функции многозвенных систем регулирования. Относительные единицы</b>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9

№ занятия по порядку	Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты (ЗУК)
	Последовательное соединение звеньев. Согласно-параллельное соединение звеньев. Встречно-параллельное соединение звеньев. Передаточная функция замкнутой системы. Одноконтурная система регулирования. Многоконтурная система. Многоконтурная система с перекрестными связями. Относительные единицы.		
<b>Раздел 5. Логарифмические характеристики соединений звеньев</b>			
14	<b>Тема 5.1 Идея аппроксимации. Аппроксимированные ЛАЧХ последовательно соединенных звеньев</b> Идея аппроксимации. Математическое обоснование. Амплитудные и фазовые частотные характеристики для последовательного соединения звеньев.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
15	<b>Практическое занятие №6. Способы соединения звеньев систем автоматического управления</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1. Изучить материал о способах соединения звеньев систем регулирования 2. Построить логарифмические частотные характеристики для последовательного соединения звеньев согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
16	<b>Практическое занятие №7. Способы соединения звеньев систем автоматического управления</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1. Изучить материал о способах соединения звеньев систем регулирования 2. Построить переходные характеристики для последовательного соединения звеньев согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
17	<b>Тема 5.2 Аппроксимированные ЛАЧХ согласно-параллельного соединения звеньев. Аппроксимированные ЛАЧХ замкнутой системы</b> Идея аппроксимации. Математическое обоснование. Амплитудные и фазовые частотные характеристики для согласно-параллельного и встречно-параллельного соединений звеньев.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
18	<b>Практическое занятие №8. Способы соединения звеньев систем автоматического управления</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1. Изучить материал о способах соединения звеньев систем регулирования 2. Построить логарифмические частотные характеристики для согласно-параллельного соединения звеньев согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
19	<b>Практическое занятие №9. Способы соединения звеньев систем автоматического управления</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1. Изучить материал о способах соединения звеньев систем регулирования	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9

№ занятия по порядку	Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты (ЗУК)
	2. Построить логарифмические частотные характеристики для встречно-параллельного соединения звеньев согласно варианту.		
20	<b>Практическое занятие №10. Способы соединения звеньев систем автоматического управления</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1. Изучить материал о способах соединения звеньев систем регулирования 2. Построить переходные характеристики для согласно-параллельного и встречно-параллельного соединений звеньев согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
21	<b>Контрольное занятие №1. Типовые динамические звенья и способы соединения звеньев</b> Проверка уровня компетенции обучающихся: Знать и понимать основные типовые динамические звенья, переходные процессы и передаточные функции; уметь выполнять построение логарифмических частотных характеристик типовых динамических звеньев для различных типов их соединения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
<b>Раздел 6. Оценка качества процессов регулирования</b>			
22	<b>Тема 6.1 Понятие показателей качества процессов регулирования</b> Прямые и косвенные оценки качества. Определение, классификация	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
23	<b>Тема 6.2 Прямые и частотные оценки качества</b> Время регулирования. Перерегулирование. Время нарастания переходного процесса. Время достижения первого максимума. Число колебаний. Показатель колебательности. Резонансная частота. Полоса пропускания частот. Частота среза. Запас устойчивости по фазе. Запас устойчивости по амплитуде	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
24	<b>Тема 6.3 Желаемые ЛАЧХ системы автоматического управления</b> Связь между прямыми и частотными оценками качества.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
<b>Раздел 7. Устойчивость линейных систем</b>			
25	<b>Тема 7.1 Понятие устойчивости. Алгебраический критерий Гурвица.</b> Понятие устойчивости. Задача замкнутой системы регулирования. Переходные процессы устойчивой и неустойчивой систем. Критерии устойчивости. Характеристическое уравнение.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
26	<b>Практическое занятие №11. Устойчивость систем автоматического управления</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1. Изучить материал об устойчивости систем автоматического управления 2. Выполнить процедуру оценки устойчивости системы по алгебраическому критерию Гурвица согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9

№ занятия по порядку	Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты (ЗУК)
27	<b>Практическое занятие №12. Устойчивость систем автоматического управления</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал об устойчивости систем автоматического управления 2.Выполнить процедуру оценки устойчивости системы по алгебраическому критерию Рауса согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
28	<b>Тема 7.2 Оценка устойчивости по ЛЧХ. Приближенное определение ЛФЧХ по аппроксимированной ЛАЧХ</b> Связь частотных характеристик со структурой и параметрами системы. Запас устойчивости по фазе. Определение устойчивости по ЛАЧХ разомкнутой системы. Приближенное определение ЛФЧХ по аппроксимированной ЛАЧХ.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
29	<b>Практическое занятие №13. Устойчивость систем автоматического управления</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал об устойчивости систем автоматического управления 2.Выполнить процедуру оценки устойчивости системы по ЛАЧХ разомкнутой системы согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
30	<b>Практическое занятие №14. Устойчивость систем автоматического управления</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал об устойчивости систем автоматического управления 2.Выполнить процедуру оценки устойчивости системы по приближенной ЛФЧХ согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
31	<b>Практическое занятие №15. Устойчивость систем автоматического управления</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал об устойчивости систем автоматического управления 2.Выполнить процедуру оценки устойчивости системы по критерию Найквиста согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
<b>Раздел 8. Последовательная коррекция</b>			
32	<b>Тема 8.1 Последовательная коррекция. Коррекция звеном с отставанием и опережением по фазе.</b> Выбор структуры и параметров последовательных корректирующих звеньев. Определение регулятора. Коррекция звеном с отставанием по фазе. Коррекция звеном с опережением по фазе.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
33	<b>Практическое занятие №16. Последовательная коррекция</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал о последовательной коррекции в системах автоматического управления 2.Выполнить процедуру коррекции звеном с отставанием по фазе согласно варианту.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9

№ занятия по порядку	Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты (ЗУК)
34	<p><b>Практическое занятие №17. Последовательная коррекция</b>  <u>Практическая подготовка:</u>            1.Изучить материал о последовательной коррекции в системах автоматического управления            2.Выполнить процедуру коррекции звеном с опережением по фазе согласно варианту.</p>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
35	<p><b>Тема 8.2 Коррекция интегро-дифференцирующим звеном. Типовые регуляторы. Стандартные настройки</b>            Коррекция интегро-дифференцирующим звеном (с отставанием и опережением по фазе). Пропорциональный регулятор. Интегральный регулятор. Пропорционально-интегральный регулятор. Правило технического и симметричного оптимумов.</p>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
36	<p><b>Практическое занятие №18. Последовательная коррекция</b>  <u>Практическая подготовка:</u>            1.Изучить материал о последовательной коррекции в системах автоматического управления            2.Выполнить процедуру коррекции системы с пропорциональным регулятором согласно варианту.</p>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
37	<p><b>Практическое занятие №19. Последовательная коррекция</b>  <u>Практическая подготовка:</u>            1.Изучить материал о последовательной коррекции в системах автоматического управления            2.Выполнить процедуру коррекции системы с интегральным регулятором согласно варианту.</p>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
38	<p><b>Практическое занятие №20. Последовательная коррекция</b>  <u>Практическая подготовка:</u>            1.Изучить материал о последовательной коррекции в системах автоматического управления            2.Выполнить процедуру коррекции системы с пропорционально-интегральным регулятором согласно варианту.</p>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
39	<p><b>Контрольное занятие №2. Устойчивость и процедура коррекции систем автоматического управления</b>            Проверка уровня компетенции обучающихся:            Знать и понимать основные критерии устойчивости, переходные процессы устойчивых и неустойчивых систем; уметь выполнять оценку устойчивости систем автоматического управления и проводить процедуру коррекции.</p>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
40	<b>Дифференцированный зачет</b>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
	<b>Всего:</b>	<b>80</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Вид занятий	№ ауд.	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Теоретические занятия, Практические занятия, Текущий контроль, промежуточная аттестация	146	<p><b>Главный учебный корпус Мастерская «Автоматизированный электропривод и силовая полупроводниковая техника», ауд. 146</b></p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 7 шт.</li><li>2. Лабораторный стенд «Электрический привод средней мощности» (стендовый, компьютерный вариант) с преобразователем частоты «Unidrive SP2401/15.3A» с модулем промышленного тиристорного преобразователя постоянного тока AS с преобразователем «Mentor M45R» - 1 шт.</li><li>3. Автоматизированный лабораторный стенд «Электропривод постоянного тока средней мощности с преобразователем Mentor» - 1 шт.</li><li>4. Автоматизированный лабораторный стенд «Электропривод постоянного тока средней мощности с преобразователем Simoreg» - 1 шт.</li><li>5. Автоматизированный лабораторный стенд «Асинхронный электропривод средней мощности с преобразователем частоты Omron» - 1 шт.</li><li>6. Автоматизированный лабораторный стенд «Асинхронный электропривод средней мощности с преобразователем частоты Sinamics» - 1 шт.</li><li>7. Лабораторный стенд «Синхронный электропривод средней мощности» - 1 шт.</li><li>8. Лабораторный комплекс «Электрический привод» (компьютерная версия) – 1 шт.</li><li>9. Исследовательский лабораторный комплекс «Электроприводы инженерных машин» - 2 шт.</li><li>10. Лабораторно-исследовательский комплекс «Интеллектуальный электропривод с промышленным интернетом вещей (IIOT) и дополненной реальностью (AR)» - 1 шт.</li><li>11. Проектор – 1 шт.</li><li>12. Доска интерактивная – 1 шт.</li></ol> <p><b>Имущество:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Столы трехместные – 7 шт.</li><li>2. Стол – 5 шт.</li><li>3. Стул – 40 шт.</li><li>4. Доска маркерная – 1 шт.</li></ol>

## **3.2 Информационное обеспечение обучения**

### **Основная литература**

1. Ким, Д. П. Основы автоматического управления: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. П. Ким. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 276 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11687-8. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/495995>
2. Ягодкина, Т. В. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 470 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11688-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/542818>

### **Дополнительная литература**

1. Электронно-библиотечная система:  
<https://e.lanbook.com/?ref=dtf.ru&ysclid=lrrh2148ja456005979>

### **Перечень используемого программного обеспечения:**

1. Microsoft Office
2. Microsoft Windows
3. Matlab

### **Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. ЭБС Электронного издания ЮРАЙТ
2. ЭБС «ЛАНЬ»

## **3.3 Особенности обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Содержание образования и условия организации обучения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья. Медицинские ограничения регламентированы



Перечнем медицинских противопоказаний Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ОП.ДВ.15 Основы автоматического управления осуществляется преподавателем в процессе Мониторинга динамики индивидуальных достижений обучающихся по учебной дисциплине, включающего текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Тип задания	Формы и методы контроля и оценки	Проверяемые образовательные результаты
Текущий контроль: 6 семестр		
Расчетно-графические задания	Оценка выполненных заданий Сравнение с эталоном	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
Практические задания	Оценка выполненных заданий Сравнение с эталоном	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
Контрольные занятия	Оценка ответов обучающихся	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9
Промежуточная аттестация: 6 семестр		
Тестовые задания	Оценка результатов тестирования	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.9

Текущий контроль успеваемости подразумевает регулярную объективную оценку качества освоения обучающимися содержания учебной дисциплины ОП.ДВ.15 Основы автоматического управления и способствует успешному овладению учебным материалом в разнообразных формах аудиторной работы, в процессе внеаудиторной подготовки и оценивает систематичность учебной работы студента.

В начале изучения дисциплины ОП.ДВ.15 Основы автоматического управления (в течение первых двух недель) осуществляется стартовая диагностика обучающихся. Входной контроль проводится с целью определения стартового уровня подготовки студентов, который в дальнейшем сравнивается с результатами следующих этапов мониторинга уровня достижения планируемых образовательных результатов: выстраивания индивидуальной траектории обучения на основе контроля их знаний. Результаты входного контроля являются основанием для проведения корректирующих мероприятий, а также формирования подгрупп и организации дополнительных консультаций.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине ОП.ДВ.15 Основы автоматического управления проходит в форме дифференцированного зачета.

При промежуточной аттестации обучающихся на дифференцированном зачете по дисциплине ОП.ДВ.15 Основы автоматического управления на соответствие персональных достижений требованиям к образовательным результатам, заявленных ФГОС СПО, преподавателем учитывается итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине и принимается решение об освобождении обучающегося от процедуры промежуточной аттестации.

При условии итоговой рейтинговой средневзвешенной оценки обучающегося не менее 4 баллов, соответствующей рейтингу от 4.0 до 4,4 баллов обучающийся может быть освобожден (на усмотрение преподавателя) от выполнения заданий на дифференцированном зачете с оценкой «хорошо». Если обучающийся претендует на получение оценки «отлично», он должен присутствовать на дифференцированном зачете и выполнить все задания, предусмотренные для промежуточной аттестации по учебной дисциплине. Обучающийся, имеющий итоговый рейтинг от 4,5 до 5 баллов, освобождается от выполнения заданий на дифференцированном зачете и получает оценку «отлично». Обучающийся, имеющий итоговый рейтинг менее 4,0, выполняет все задания на дифференцированном зачете.