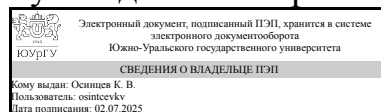


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



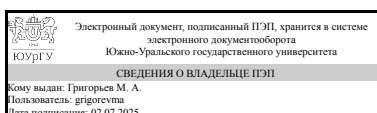
К. В. Осинцев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.02.М17.02 Цифровые элементы систем управления  
**для направления** 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электропривод, мехатроника и электромеханика

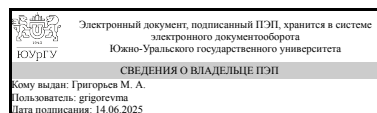
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



М. А. Григорьев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение функционального назначения, принципов построения, характеристик, основ расчета и схемотехники, а также рациональных областей применения основных и перспективных элементов аналоговой, цифровой, цифро-аналоговой и аналого-цифровой электроники, применяемых при автоматизации технологических процессов в промышленности, основ принципов построения датчиков электрических и технологических параметров, структуры интерфейсов пользователей. Задача дисциплины – научить студентов рациональному выбору элементов автоматики для конкретных условий эксплуатации промышленных объектов, выбору параметров элементов схемы, их расчету, а также основам минимизации структурной избыточности системы управления с целью повышения ее надежности и энергопотребления.

## Краткое содержание дисциплины

В дисциплине «Элементы систем автоматики» изучаются основные статические и динамические характеристики аналоговых и цифровых элементов промышленной автоматики, области их применения, аналоговые регуляторы типовых систем управления электроприводами, управляемые элементы дискретного действия, сумматоры, триггеры, счетчики, регистры, кодеры, декодеры, селекторы, запоминающие устройства, цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи, датчики электрических и технологических параметров. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения лабораторных работ. Каждый студент оформляет отчет по лабораторной работе с индивидуальным домашним заданием. Закрепление теоретического материала осуществляется при подготовке к четырем тематическим коллоквиумам. Вид промежуточной аттестации - экзамен.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                              | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | Знает: Назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач.<br>Умеет: Анализировать исходные данные на проектирование технических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям.<br>Имеет практический опыт: Современными цифровыми программными методами расчетов и проектирования систем управления, выбора технических средств автоматизации и управления для реализации проектируемой |

|  |                                                              |
|--|--------------------------------------------------------------|
|  | системы автоматизации в соответствии с техническим заданием. |
|--|--------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Ф.02.М18.01 Основы судебно-экспертной деятельности,<br>1.Ф.02.М10.01 Практическая грамматика русского языка как иностранного,<br>1.Ф.02.М17.01 Физические основы электротехники,<br>1.Ф.02.М14.01 Конкурентные рыночные структуры и механизмы их обеспечения,<br>1.Ф.02.М5.01 Электронные устройства и средства автоматизации,<br>1.Ф.02.М16.01 Создание цифровых моделей деталей и механизмов в САД-системах,<br>1.Ф.02.М9.01 Прикладная гидрогазодинамика,<br>1.Ф.02.М13.01 Сенсоры и динамические измерения | 1.Ф.02.М10.03 Практическая стилистика научной речи,<br>1.Ф.02.М16.03 Технологическое программирование,<br>1.Ф.02.М9.03 Моделирование гидравлических и пневматических машин,<br>1.Ф.02.М5.03 Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети,<br>1.Ф.02.М18.03 Экспертные исследования документов,<br>1.Ф.02.М12.03 Проектирование сварных соединений в изделии,<br>1.Ф.02.М13.03 Интеллектуальные системы управления робототехническими комплексами |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                                               | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Ф.02.М13.01 Сенсоры и динамические измерения                           | Знает: Элементы теории надежности технических систем, задачи, стоящие перед диагностикой и их организацию на предприятиях, стратегии и организацию технического обслуживания и ремонта., Методы и средства измерений электрических величин, виды измерительных приборов и принципы их работы<br>Умеет: Рассчитывать показатели надежности в тех объемах, как это требует нормативно-техническая документация, разрабатывать систему ТОиР и организовывать техническое обслуживание и ремонт мехатронных систем на предприятии., Составлять измерительные схемы, выбирать средства измерения<br>Имеет практический опыт: Разработки способов/моделей диагностирования мехатронных и робототехнических систем., Исполнения средств измерительной техники, обработки и анализа результатов измерений |
| 1.Ф.02.М14.01 Конкурентные рыночные структуры и механизмы их обеспечения | Знает: основные формы рыночной концентрации, признаки недобросовестной конкуренции, доминирующего положения на рынке; функции и полномочия антимонопольных органов, инструменты реализации государственной конкурентной политики<br>Умеет: анализировать процессы концентрации производства и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | <p>деятельности естественных монополий; выявлять формы злоупотребления доминирующим положением на рынке, риски, угрозы, ограничения конкуренции Имеет практический опыт: владения методами анализа состояния конкурентной среды на товарных рынках; оценки экономических мер господдержки развития конкуренции</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.Ф.02.М9.01 Прикладная гидрогазодинамика                    | <p>Знает: основные понятия и законы гидрогазодинамики; основы математического моделирования; принципы работы с вычислительными программными пакетами; физико-математические аспекты моделирования процессов в вычислительных программных пакетах Умеет: применять численные методы для решения задач гидрогазодинамики; анализировать и интерпретировать результаты расчетов; проектировать вычислительные эксперименты; оптимизировать вычислительные процессы Имеет практический опыт: практическая работа с CFD пакетами; разработка простых CFD моделей; верификация и валидация численных моделей</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.Ф.02.М5.01 Электронные устройства и средства автоматизации | <p>Знает: Терминологию, основные определения; принципы действия и математического описания электронных элементов систем автоматизации; методы расчета электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электрических схем; основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры включая разработку печатных плат; условные графические обозначения электронных приборов и устройств; цифровые и аналоговые устройства электронной техники; способы представления информации; основы дискретной математики и алгебры логики; государственные стандарты правил выполнения электрических схем; основы цифровой и импульсной техники; устройства сопряжения с объектом для цифровых систем; современную элементную базу электроники; информационную и библиографическую культуру в области электронной техники. Умеет: Решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области электронной техники; проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств; вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; применять методы моделирования процессов и систем; выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями; проектировать и</p> |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | <p>разрабатывать печатные платы простейших электронных устройств систем автоматизации; составлять схемы замещения различных электронных устройств; проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Имеет практический опыт: Настройкой и отладкой электронных устройств; методиками расчета и экспериментального определения параметров электронных устройств, синтезом логических схем; современными техническими средствами и информационными технологиями в профессиональной области; прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.Ф.02.М17.01 Физические основы электротехники                        | <p>Знает: Терминологию, основные определения электронной техники; суть физических процессов, лежащих в основе принципа действия электронных полупроводниковых приборов; свойства различных полупроводниковых приборов и их характеристики; принципы создания моделей полупроводниковых приборов для решения задач профессиональной деятельности. Умеет: Выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах; правильно интерпретировать экспериментальные данные с теоретическими положениями; подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины; использовать компьютерную технику при оформлении отчетов лабораторных работ; моделировать принципиальные электронные схемы с помощью компьютерной техники Имеет практический опыт: Экспериментальными исследованиями характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами; основными методами организации самостоятельного обучения и самоконтроля; современными техническими средствами и информационными технологиями в профессиональной области; прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем</p> |
| 1.Ф.02.М10.01 Практическая грамматика русского языка как иностранного | <p>Знает: приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                             | русском языке как иностранном), способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка Умеет: планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля, формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, а также исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений Имеет практический опыт: планирования траектории развития и совершенствования своих грамматических навыков на русском языке как иностранном, формулирования целей и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка |
| 1.Ф.02.М16.01 Создание цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах | Знает: методов создания цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах, методов создания цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах Умеет: применять CAD-системы для проектирования деталей и механизмов машиностроительного назначения, применять CAD-системы для проектирования деталей и механизмов машиностроительного назначения Имеет практический опыт: приемами создания цифровых моделей в CAD-системах, создания цифровых моделей в CAD-системах                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.Ф.02.М18.01 Основы судебно-экспертной деятельности                        | Знает: особенности назначения и производства экспертиз отдельных видов; теоретические основы экспертологии, традиционных криминалистических экспертиз; Умеет: применять современные методы и возможности судебных экспертиз; Имеет практический опыт: классификации судебных экспертиз на роды и виды; применения полученных знаний в области судебной экспертологии;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                 | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                    |             | Номер семестра                     |
|                                                    |             | 4                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                      | 144         | 144                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                         | 64          | 64                                 |
| Лекции (Л)                                         | 32          | 32                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды | 32          | 32                                 |

|                                                                     |      |           |
|---------------------------------------------------------------------|------|-----------|
| аудиторных занятий (ПЗ)                                             |      |           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                            | 0    | 0         |
| Самостоятельная работа (СРС)                                        | 71,5 | 71,5      |
| Подготовка к тестированию (разделы 1, 7, 8, 9, 10, 11)              | 15   | 15        |
| Подготовка к практическим занятиям (разделы 1,2,3,4,5,6)            | 15   | 15        |
| Подготовка к диф.зачету (разделы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) | 21   | 21        |
| Выполнение семестровых заданий (разделы 2,3,4,5,6)                  | 20,5 | 20,5      |
| Консультации и промежуточная аттестация                             | 8,5  | 8,5       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                            | -    | диф.зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                         | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                          | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Датчики технологических и электрических величин          | 10                                        | 6 | 4  | 0  |
| 2         | Электронные устройства на основе операционных усилителей | 12                                        | 4 | 8  | 0  |
| 3         | Логические элементы                                      | 6                                         | 2 | 4  | 0  |
| 4         | Триггеры                                                 | 6                                         | 2 | 4  | 0  |
| 5         | Коды                                                     | 2                                         | 2 | 0  | 0  |
| 6         | Счетчики                                                 | 6                                         | 2 | 4  | 0  |
| 7         | Регистры                                                 | 2                                         | 2 | 0  | 0  |
| 8         | Дешифраторы и кодопреобразователи.                       | 8                                         | 4 | 4  | 0  |
| 9         | Цифро - аналоговые преобразователи                       | 6                                         | 2 | 4  | 0  |
| 10        | Аналого-цифровые преобразователи                         | 4                                         | 4 | 0  | 0  |
| 11        | Запоминающие устройства                                  | 2                                         | 2 | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Датчики: Классификация. Общие требования. Измерительные токовые резисторы. Трансформаторы тока.                                                                                                                                                                                                                                                           | 2            |
| 2        | 1         | Датчики тока и напряжения по принципу модулятор - демодулятор, на основе эффекта Холла, оптоэлектрические датчики.                                                                                                                                                                                                                                        | 2            |
| 3        | 1         | Датчики частоты вращения. Датчики угла поворота.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2            |
| 4        | 2         | Элементы теории усилителей. Параметры усилителей. Операционный усилитель.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2            |
| 5        | 2         | Регуляторы на основе линейных операционных усилителей. . Компараторы. Мультивибратор.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |
| 6        | 3         | Цифровая электроника. Логические функции и элементы. Логические сигналы, их характеристики и формы представления. Типовые логические функции и элементы. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ), ТТЛШ-логика, КМОП-логика. Неиспользуемые входы и режим короткого замыкания. Коэффициент разветвления по выходу. Помехоустойчивость логических элементов | 2            |
| 7        | 4         | Статические и динамические триггеры. R-S, R-S-T, D, J-K, T-триггеры.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2            |

|    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 8  | 5  | Коды. Классификация кодов. Двоичный код, двоично-десятичные регулярные и нерегулярные коды, код Грея.                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |
| 9  | 6  | Счетчики. Классификация счетчиков. Асинхронные счетчики. Синхронные двоичные счетчики. Синхронный двоично-десятичный счетчик                                                                                                                                                                                                                          | 2 |
| 10 | 7  | Функции регистров. Классификация регистров. Организация ввода и вывода данных. Регистры памяти. Регистры сдвига в том числе кольцевой регистр. Адресные регистры. Регистровые файлы.                                                                                                                                                                  | 2 |
| 11 | 8  | Дешифраторы двоичного и двоично-десятичного кода в десятичный, дешифратор двоично-десятичного кода $8 - 4 - 2 - 1$ для семисегментных индикаторов, Преобразователи десятичного числа в двоичный и двоично-десятичный коды. Преобразователь двоично-десятичного кода $8 - 4 - 2 - 1$ в код Грея.                                                       | 2 |
| 12 | 8  | Мультиплексоры и демультиплексоры. Сумматоры и полусумматоры.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 |
| 13 | 9  | ЦАП на основе масштабного суммирующего усилителя: ЦАП с изменяемыми весами источников опорного сигнала, ЦАП с изменяемыми весами входных сопротивлений, ЦАП с изменяемыми весами сопротивлений в цепи обратной связи. ЦАП на основе резистивных матриц R-2R. Резистивно-матричный ЦАП для декадного преобразования. ЦАП для произвольного взвешивания | 2 |
| 14 | 10 | Классификация аналого-цифровых преобразователей. АЦП с выборкой мгновенных значений преобразуемого сигнала.                                                                                                                                                                                                                                           | 2 |
| 15 | 10 | Интегрирующие аналого-цифровые преобразователи. АЦП с пространственным кодированием                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 |
| 16 | 11 | Программируемые логические матрицы (ПЛМ). Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Перепрограммируемые постоянные запоминающие устройства (ППЗУ). Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Буферы.                                                                                                                                                 | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                             | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1,2       | 1         | Определение параметров работы датчиков напряжения и тока на основе экспериментальных данных. Обработка данных и определение полосы пропускания. | 4            |
| 3,4       | 2         | Инвертирующий и неинвертирующий усилители. Суммирующий усилитель. Вычитающий усилитель.                                                         | 4            |
| 5,6       | 2         | Интегратор. Дифференцирующий усилитель. Активные фильтры. Компараторы. Мультивибратор.                                                          | 4            |
| 7,8       | 3         | Исследование комбинационных цифровых схем. Измерение времени задержки.                                                                          | 4            |
| 9,10      | 4         | Исследование основных видов триггеров                                                                                                           | 4            |
| 11,12     | 6         | Исследование схем двоичных счетчиков.                                                                                                           | 4            |
| 13,14     | 8         | Разработка схемы семисегментного индикатора                                                                                                     | 4            |
| 15,16     | 9         | ЦАП на основе резистивных матриц R-2R                                                                                                           | 4            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

|                |
|----------------|
| Выполнение СРС |
|----------------|

| Подвид СРС                                                          | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Семестр | Кол-во часов |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подготовка к тестированию (разделы 1, 7, 8, 9, 10, 11)              | Основная литература: [1] Гл. 6: с. 154-199; [2] Гл. 2: с. 30-53; Гл. 8: с. 200-227; Гл. 9: с. 227-241; Гл. 10 с. 241-247; Гл. 11: с. 248-268; Гл.12: с. 267-290; Гл. 13 с. 290-309; Гл.14 с. 309-312; Гл.15 с. 313-334; Гл. 18 с. 346-375; Гл.19 с. 376-386; Гл.20 с. 389-420. Дополнительная литература: [1] с. 25-78. Электронная учебно-методическая документация: [2] с. 25-78.                                                                                                                                                    | 4       | 15           |
| Подготовка к практическим занятиям (разделы 1,2,3,4,5,6)            | Основная литература: [1] Гл. 6: с. 154-157; с. 184-187; [2] Гл. 2: с. 30-53; Гл. 8: с. 200-227; Гл. 9: с. 227-241; Гл. 11: с. 248-268; Гл.12: с. 267-290; [3] Гл. 9: с. 83-87; Гл.10 стр. с. 88-94. Электронная учебно-методическая документация: [1] Гл. 9: с. 83-87; Гл.10 стр. с. 88-94.                                                                                                                                                                                                                                            | 4       | 15           |
| Подготовка к диф.зачету (разделы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) | Основная литература: [1] Гл. 6: с. 154-199; [2] Гл. 2: с. 30-53; Гл. 8: с. 200-227; Гл. 9: с. 227-241; Гл. 10 с. 241-247; Гл. 11: с. 248-268; Гл.12: с. 267-290; Гл. 13 с. 290-309; Гл.14 с. 309-312; Гл.15 с. 313-334; Гл. 18 с. 346-375; Гл.19 с. 376-386; Гл.20 с. 389-420. Дополнительная литература: [1] с. 25-78. Электронная учебно-методическая документация: [2] с. 25-78. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1] | 4       | 21           |
| Выполнение семестровых заданий (разделы 2,3,4,5,6)                  | Основная литература: [1] Гл. 6: с. 154-157; с. 184-187; [2] Гл. 2: с. 30-53; Гл. 8: с. 200-227; Гл. 9: с. 227-241; Гл. 11: с. 248-268; Гл.12: с. 267-290; [3] Гл. 9: с. 83-87; Гл.10 стр. с. 88-94. Электронная учебно-методическая документация: [1] Гл. 9: с. 83-87; Гл.10 стр. с. 88-94.                                                                                                                                                                                                                                            | 4       | 20,5         |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес  | Макс. балл | Порядок начисления баллов           | Учитывается в ПА         |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|------|------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1    | 4        | Текущий контроль | Семестровое задание №1 (раздел    | 0,25 | 5          | Семестровое задание №1 Операционные | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |                                   |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |
|---|---|------------------|-----------------------------------|------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  | 2)                                |      |   | <p>усилители (контроль раздела 2) сдается в установленный срок через модуль "Задание".</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов;</li> <li>- работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 балла;</li> <li>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла;</li> <li>- в расчетной части есть замечания, в графической части есть серьезные замечания – 2 балла</li> <li>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл</li> <li>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</li> </ul> |                          |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Семестровое задание №2 (раздел 3) | 0,25 | 5 | <p>Семестровое задание №2 Базовые ЛЭ ( контроль раздела 3) сдается в установленный срок через модуль "Задание".</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов;</li> <li>- работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 балла;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |                                        |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
|---|---|------------------|----------------------------------------|------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |                                        |      |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла;</li> <li>- в расчетной части есть замечания, в графической части есть серьезные замечания – 2 балла</li> <li>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл</li> <li>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Семестровое задание №3 (разделы 4,5,6) | 0,25 | 5 | <p>Семестровое задание №3 ЛЭ с памятью (контроль разделов 4,5,6) сдается в установленный срок через модуль "Задание". Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов;</li> <li>- работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 балла;</li> <li>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла;</li> <li>- в расчетной части есть замечания, в графической части есть серьезные замечания – 2 балла</li> <li>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл</li> <li>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</li> </ul> | дифференцированный зачет |

|   |   |                          |                                              |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |
|---|---|--------------------------|----------------------------------------------|------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 4 | 4 | Текущий контроль         | Контрольный тест (разделы 1, 7, 8, 9, 10,11) | 0,25 | 20 | Итоговый тест (контроль разделов 1, 7, 8, 9, 10,11)<br>Компьютерное тестирование проводится после завершения практических занятий и лекций. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить знания студента по предмету. На ответы отводится 24 минуты. Количество попыток 1. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.                                                                                                                                                                                                                                                 | дифференцированный зачет |
| 5 | 4 | Промежуточная аттестация | Дифференциальный зачет                       | -    | 5  | Студенту выдается билет, состоящий из 3-х вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 45 минут. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.<br>-Полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответах прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>связей. Ответы изложены литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответов – 5 баллов;</p> <p>- Полные, развернутые ответы на поставленный вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответы четко структурированы, логичны, изложены литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя – 4 балла;</p> <p>- Недостаточно полные и недостаточно развернутые ответы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответах отсутствуют выводы. Умение</p> |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции – 3 балла;</p> <p>- Ответы представляют собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросам. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемых вопросов по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, техническая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента – 2 балла;</p> <p>- Ответ по одному вопросу представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Остальные вопросы полностью не раскрыты – 1 балл.</p> <p>- Вопросы в билете полностью не раскрыты – 0 баллов.</p> |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| дифференцированный зачет     | Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга и получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4 Положения о БРС (приказ | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | ректора от 10.03.2022 г № 25-13/09). Контрольное мероприятие зачета/экзамена проводится для тех студентов, рейтинг которых при выполнении контрольных мероприятий в течение семестра составил менее 60%. |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                | № КМ |   |   |   |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-6        | Знает: Назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач.                   | +    |   | + | + | + |
| УК-6        | Умеет: Анализировать исходные данные на проектирование технических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям.                                |      | + |   | + | + |
| УК-6        | Имеет практический опыт: Современными цифровыми программными методами расчетов и проектирования систем управления, выбора технических средств автоматизации и управления для реализации проектируемой системы автоматизации в соответствии с техническим заданием. |      |   | + |   | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Дудкин, М. М. Элементы информационной электроники систем управления вентильными преобразователями [Текст] монография М. М. Дудкин, Л. И. Цытович ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 361, [1] с. ил.
2. Цытович, Л. И. Электротехника и электроника [Текст] Ч. 3 Элементы аналоговой и цифровой электроники учеб. пособие Л. И. Цытович, О. Г. Брылина, А. Н. Шишков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 171, [1] с. ил.
3. Физические основы электроники [Текст] учеб. пособие к лаб. работам М. В. Гельман и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 94, [2] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Цытович, Л. И. Электротехника и электроника [Текст] сб. контрол. задач и упражнений Л. И. Цытович, О. Г. Брылина, А. Н. Шишков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 78, [1] с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ)  
Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-  
Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. не предусмотрены
2. не предусмотрены

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. не предусмотрены

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | Учебно-методические материалы кафедры    | Гельман, М.В. Физические основы электроники: учебное пособие к лабораторным работам<br><a href="https://aep.susu.ru/studentu/fizicheskie-osnovy-elektroniki/">https://aep.susu.ru/studentu/fizicheskie-osnovy-elektroniki/</a>                       |
| 2 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                | Цытович, Л. И. Электротехника и электроника сб. контрол. задач и упражнений Л. И. Цытович, О. Г. Брылина, А. Н. Шишков <a href="http://virtua.lib.susu.ru/cgi-bin/gw_2011_1_4/chameleon">http://virtua.lib.susu.ru/cgi-bin/gw_2011_1_4/chameleon</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
3. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.       | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий     |
|---------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 526-3<br>(1) | В аудитории есть все возможности проведения лекций с использованием возможностей Электронного ЮУрГУ (демонстрационные материалы)                     |
| Лекции                          | 526-3<br>(1) | В аудитории есть все возможности проведения лекций с использованием возможностей Электронного ЮУрГУ (демонстрационные материалы, видеозапись лекций) |