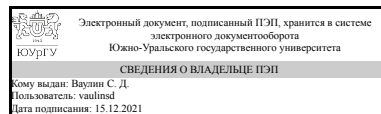


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



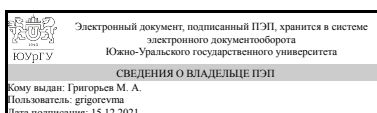
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.01 Элементы систем автоматики
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

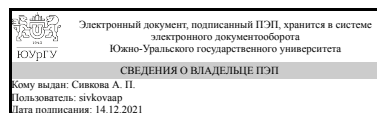
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



М. А. Григорьев

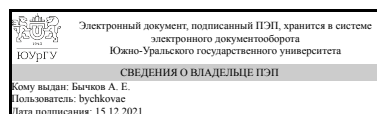
Разработчик программы,
старший преподаватель



А. П. Сивкова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н.



А. Е. Бычков

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-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	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 Умеет: Квалифицированно формулировать запросы по поиску необходимой информации в различных базах данных электротехнического профиля, а также эффективно осуществлять критический анализ и синтез полученной информации. Уметь мыслить широко, применяя системный подход и ранее полученные навыки, для решения новых задач в области элементов и систем автоматики Имеет практический опыт: Работы с основными электротехническими базами данных и

	различными элементами систем автоматики и электроизмерительной аппаратуры
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	<p>Знает: Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схмотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических величин.</p> <p>Умеет: Делать выводы о качестве функционирования элементов автоматики с применением информационных технологий, формированием отчетов о действующих элементах промышленной автоматики и предложений по разработке новых проектов по дальнейшей автоматизации технологических процессов</p> <p>Имеет практический опыт: Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них.</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Физика, Физические основы электроники, Информационные технологии, Введение в направление, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Электрические станции и подстанции, Микропроцессорные системы управления электроприводов, Моделирование электропривода, Преобразовательная техника, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Теория автоматического управления, Автоматизация типовых технологических процессов, Теория нелинейных и импульсных систем регулирования, Теория электропривода, Моделирование электронных устройств, Практикум по виду профессиональной деятельности, Электроснабжение, Электрический привод, Помехоустойчивость систем управления преобразователей, Техника высоких напряжений, Системы управления электроприводов, Методы автоматизированного проектирования электроприводов, Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)</p>

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

Дисциплина	Требования
Информационные технологии	<p>Знает: Сущность процессов, протекающих в энергетических объектах, Основные понятия информатики и информационных технологий; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера</p> <p>Умеет: Разрабатывать модели и алгоритмы функционирования энергетических объектов, Использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации</p> <p>Имеет практический опыт: Работы с программными средствами для анализа протекающих процессов, Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами</p>
Физические основы электроники	<p>Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей</p> <p>Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов</p> <p>Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей</p>
Физика	<p>Знает: Основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики, Фундаментальные разделы физики, Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных</p> <p>Умеет: Выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач, Использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний</p> <p>Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить</p>

	<p>графики и проводить графический анализ опытных данных Имеет практический опыт: Сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования, Физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений</p>
<p>Введение в направление</p>	<p>Знает: Определение термина электропривод, перечень дисциплин, изучаемых студентами при освоении данной специальности; как математика, физика, теоретическая механика, связаны со специальными дисциплинами изучаемыми по данному направлению., Область профессиональной деятельности выпускника данного профиля. Основные мировые тенденции в развитии регулируемого электропривода. Умеет: Установить связь между техническими проблемами и фундаментальными законами науки, найти необходимую информацию по проблеме или способу ее решения., Оценить насколько то или иное промышленное решение соотносится с современным уровнем развития технологии Имеет практический опыт: Поиска необходимой информации по заданной тематике., Решения практических задач, основанных на школьных курсах математики и физики</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа, Основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним Умеет: Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач, Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации</p>

	своей роли и взаимодействия внутри команды, Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса Имеет практический опыт: Работы с методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; работы с методикой системного подхода для решения поставленных задач, Работы с простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде, Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к коллоквиумам (разделы 1, 2, 3, 4, 5, 6)	10	10	
Подготовка к тестированию (разделы 5, 7, 8, 9, 10, 11)	10	10	
Подготовка к ЛР (разделы 1, 2, 3, 4, 5, 6)	8	8	
Подготовка к экзамену (разделы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11)	24	24	
Оформление отчетов по лабораторным работам (разделы 1, 2, 3, 4, 5, 6)	17,5	17,5	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Датчики технологических и электрических величин	12	6	0	6
2	Электронные устройства на основе операционных усилителей	18	4	0	14

3	Логические элементы	8	2	0	6
4	Триггеры	2	2	0	0
5	Коды	2	2	0	0
6	Счетчики	8	2	0	6
7	Регистры	2	2	0	0
8	Дешифраторы и кодопреобразователи.	4	4	0	0
9	Цифро - аналоговые преобразователи	2	2	0	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	2

		пространственным кодированием	
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

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	"Исследование статических и динамических характеристик датчиков напряжения и тока на эффекте Холла" (Экспериментальное определение параметров работы датчиков напряжения и тока при заданных режимах работы стенда. Экспериментальное определение "шума" датчика напряжения на эффекте Холла на низкой частоте. Экспериментальное определение амплитудо - частотной характеристики датчика напряжения. Обработка данных и определение полосы пропускания.)	6
2	2	"Исследование пропорционального П-регулятора, интегрирующего И-регулятора, аperiodического А-регулятора, пропорционально - интегрирующего ПИ-регулятора, дифференцирующего Д-регулятора систем управления вентильными электроприводами" (Экспериментальное определение амплитудных характеристик для различных коэффициентов передачи. Экспериментальное определение амплитудо - частотной характеристики П регулятора. Обработка данных и определение полосы пропускания. Экспериментальное определение переходных характеристик И-регулятора, А-регулятора, ПИ-регулятора, Д-регулятора. Экспериментальное определение амплитудо - частотной характеристики А-регулятора. Обработка данных и определение полосы пропускания.)	6
5	2	"Исследование компараторов и мультивибратора" (Изучение различных схем включения и характеристик компараторов и мультивибратора на базе операционного усилителя)	4
6	2	"Исследование задатчика интенсивности" (Изучение характеристик, параметров и режимов работы задатчика интенсивности разгона (торможения) исполнительного электродвигателя).	4
3	3	"Исследование работы комбинационных цифровых интегральных микросхем. Исследование быстродействия комбинационных цифровых интегральных микросхем на КМОП- логике" ("Экспериментальная проверка правильности алгоритмов работы элементов И-НЕ, И, ИЛИ-НЕ, ИЛИ, НЕ, Исключающее ИЛИ. Экспериментальное определение времени задержки распространения сигнала, на основе различных цепочек элементов И-НЕ, И, ИЛИ-НЕ, ИЛИ, НЕ)	6
4	6	"Исследование работы последовательностных цифровых устройств на примере RS-триггера и JK-триггера. Исследование работы двоичного асинхронного четырехразрядного счетчика" (Экспериментальная проверка правильности алгоритмов работы RS-триггера и JK-триггера с помощью статических сигналов и с помощью импульсных сигналов. Экспериментальная проверка правильности двоичного асинхронного четырехразрядного счетчика с помощью статических сигналов и с помощью импульсных сигналов)	6

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 коллоквиумам (разделы 1, 2, 3, 4, 5, 6)	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].	5	10
Подготовка к тестированию (разделы 5, 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.	5	10
Подготовка к ЛР (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. Программное обеспечение [1]; [3].	5	8
Подготовка к экзамену (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]	5	24
Оформление отчетов по лабораторным работам (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. Программное	5	17,5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	5	Текущий контроль	Коллоквиум №1 (раздел 1).	0,05	4	Коллоквиум №1 (контроль раздела 1) сдается перед выполнением лабораторной работы "Исследование статических и динамических характеристик датчиков напряжения и тока на эффекте Холла" . Коллоквиум проводится в письменной форме. Студент получает один вопрос из контролируемого раздела. На ответ дается 15 минут. Критерии начисления баллов: - ответ правильный – 4 балла; - ответ правильный на 75% – 3 балла; - ответ правильный на 50% – 2 балла; - ответ правильный на 25% – 1 балл; - ответ неправильный – 0 баллов.	экзамен
2	5	Текущий контроль	Коллоквиум №2 (раздел 2)	0,05	4	Коллоквиум №2 (контроль раздела 2) сдается перед выполнением лабораторной работы "Исследование пропорционального П-регулятора, интегрирующего И-регулятора , апериодического А-регулятора , пропорционально - интегрирующего ПИ-регулятора, дифференцирующего Д-регулятора систем управления вентильными электроприводами" . Коллоквиум проводится в письменной форме. Студент получает один вопрос из контролируемого раздела. На ответ дается 15 минут. Критерии начисления баллов: - ответ правильный – 4 балла; - ответ правильный на 75% – 3 балла; - ответ правильный на 50% – 2 балла; - ответ правильный на 25% – 1 балл; - ответ неправильный – 0 баллов.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Коллоквиум №3 (раздел 3)	0,05	4	Коллоквиум №3 (контроль раздела 3) сдается перед выполнением лабораторной работы "Исследование работы комбинационных цифровых интегральных микросхем.	экзамен

						<p>Исследование быстродействия комбинационных цифровых интегральных микросхем на КМОП-логике". Коллоквиум проводится в письменной форме. Студент получает один вопрос из контролируемого раздела. На ответ дается 15 минут.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ответ правильный – 4 балла; - ответ правильный на 75% – 3 балла; - ответ правильный на 50% – 2 балла; - ответ правильный на 25% – 1 балл; - ответ неправильный – 0 баллов. 	
4	5	Текущий контроль	Коллоквиум № 4 (разделы 4, 5, 6)	0,05	4	<p>Коллоквиум №4 (контроль разделов 4, 5, 6) сдается перед выполнением лабораторной работы "Исследование работы последовательных цифровых устройств на примере RS-триггера и JK-триггера. Исследование работы двоичного асинхронного четырехразрядного счетчика" .</p> <p>Коллоквиум проводится в письменной форме. Студент получает один вопрос из контролируемого раздела. На ответ дается 15 минут.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ответ правильный – 4 балла; - ответ правильный на 75% – 3 балла; - ответ правильный на 50% – 2 балла; - ответ правильный на 25% – 1 балл; - ответ неправильный – 0 баллов. 	экзамен
5	5	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №1 (раздел 1)	0,2	7	<p>Лабораторная работа №1 (контроль раздела 1) проводится после завершения лекционного курса. Отчет сдается студентом индивидуально через модуль "Задание" в установленный срок.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1. Качество оформления (оценивается оформление работы согласно требованиям ГОСТ, в том числе наличие подрисовочных надписей, названия таблиц, координатных осей, масштабов, подписей сигналов на временных диаграммах):</p> <ul style="list-style-type: none"> - качество оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - качество оформление работы частично соответствует требованиям – 0,5 балла; - качество оформление работы не соответствует требованиям – 0 баллов. <p>2. Правильность выполнения предварительного домашнего задания: - правильно выполненное предварительное домашнее задание – 2 балла;</p>	экзамен

					<ul style="list-style-type: none"> - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 75% – 1,5 балла; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 50% – 1 балл; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 25% – 0,5 балла; - предварительное домашнее задание выполнено не верно – 0 баллов. <p>3. Правильность экспериментальных данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно – 2 балла; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 75% – 1,5 балла; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 50% – 1,0 балл; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 25% – 0,5 балла; - экспериментальные данные сняты не верно, большая часть графиков или временных диаграмм не построена – 0 баллов. <p>4. Правильность выводов: - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы – 2 балла;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 75% – 1,5 балла; - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 50% – 1,0 балл; - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 25% – 0,5 балла; - выводы написаны не самостоятельно или неверные – 0 баллов. <p>5. Срок выполнения отчета: - за каждую просроченную неделю результирующий балл за работу уменьшается на 1 балл</p>		
6	5	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №2 (раздел 2)	0,3	7	<p>Лабораторная работа №2 (контроль раздела 2) проводится после завершения лекционного курса. Отчет сдается студентом индивидуально через модуль "Задание" в установленный срок.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1. Качество оформления (оценивается</p>	экзамен

					<p>оформление работы согласно требованиям ГОСТ, в том числе наличие подрисуночных надписей, названия таблиц, координатных осей, масштабов, подписей сигналов на временных диаграммах):</p> <ul style="list-style-type: none"> - качество оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - качество оформление работы частично соответствует требованиям – 0,5 балла; - качество оформление работы не соответствует требованиям – 0 баллов. <p>2. Правильность выполнения предварительного домашнего задания: - правильно выполненное предварительное домашнее задание – 2 балла;</p> <ul style="list-style-type: none"> - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 75% – 1,5 балла; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 50% – 1 балл; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 25% – 0,5 балла; - предварительное домашнее задание выполнено не верно – 0 баллов. <p>3. Правильность экспериментальных данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно – 2 балла; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 75% – 1,5 балла; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 50% – 1,0 балл; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 25% – 0,5 балла; - экспериментальные данные сняты не верно, большая часть графиков или временных диаграмм не построена – 0 баллов. <p>4. Правильность выводов: - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы – 2 балла;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 75% – 1,5 балла; - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 50% – 1,0 	
--	--	--	--	--	--	--

						балл; - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 25% – 0,5 балла; - выводы написаны не самостоятельно или неверные – 0 баллов. 5. Срок выполнения отчета: - за каждую просроченную неделю результирующий балл за работу уменьшается на 1 балл	
7	5	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №3 (раздел 3)	0,1	7	Лабораторная работа №3 (контроль раздела 3) проводится после завершения лекционного курса. Отчет сдается студентом индивидуально через модуль "Задание" в установленный срок. Критерии начисления баллов: 1. Качество оформления (оценивается оформление работы согласно требованиям ГОСТ, в том числе наличие подрисуночных надписей, названия таблиц, координатных осей, масштабов, подписей сигналов на временных диаграммах): - качество оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - качество оформление работы частично соответствует требованиям – 0,5 балла; - качество оформление работы не соответствует требованиям – 0 баллов. 2. Правильность выполнения предварительного домашнего задания: - правильно выполненное предварительное домашнее задание – 2 балла; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 75% – 1,5 балла; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 50% – 1 балл; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 25% – 0,5 балла; - предварительное домашнее задание выполнено не верно – 0 баллов. 3. Правильность экспериментальных данных: - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно – 2 балла; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 75% – 1,5 балла; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 50% – 1,0	экзамен

					<p>балл;</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 25% – 0,5 балла; - экспериментальные данные сняты не верно, большая часть графиков или временных диаграмм не построена – 0 баллов. <p>4. Правильность выводов: - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы – 2 балла;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 75% – 1,5 балла; - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 50% – 1,0 балл; - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 25% – 0,5 балла; - выводы написаны не самостоятельно или неверные – 0 баллов. <p>5. Срок выполнения отчета: - за каждую просроченную неделю результирующий балл за работу уменьшается на 1 балл</p>		
8	5	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №4 (разделы 4. 5. 6)	0,1	7	<p>Лабораторная работа №4 (контроль разделов 4, 5, 6) проводится после завершения лекционного курса. Отчет сдается студентом индивидуально через модуль "Задание" в установленный срок.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1. Качество оформления (оценивается оформление работы согласно требованиям ГОСТ, в том числе наличие подрисуночных надписей, названия таблиц, координатных осей, масштабов, подписей сигналов на временных диаграммах):</p> <ul style="list-style-type: none"> - качество оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - качество оформление работы частично соответствует требованиям – 0,5 балла; - качество оформление работы не соответствует требованиям – 0 баллов. <p>2. Правильность выполнения предварительного домашнего задания: - правильно выполненное предварительное домашнее задание – 2 балла;</p> <ul style="list-style-type: none"> - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 75% – 1,5 балла; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 50% – 1 балл; - 	экзамен

					<p>предварительное домашнее задание выполнено правильно на 25% – 0,5 балла;</p> <p>- предварительное домашнее задание выполнено не верно – 0 баллов.</p> <p>3. Правильность экспериментальных данных:</p> <p>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно – 2 балла;</p> <p>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 75% – 1,5 балла;</p> <p>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 50% – 1,0 балл;</p> <p>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 25% – 0,5 балла;</p> <p>- экспериментальные данные сняты не верно, большая часть графиков или временных диаграмм не построена – 0 баллов.</p> <p>4. Правильность выводов: - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы – 2 балла;</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 75% – 1,5 балла;</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 50% – 1,0 балл;</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 25% – 0,5 балла;</p> <p>- выводы написаны не самостоятельно или неверные – 0 баллов.</p> <p>5. Срок выполнения отчета: - за каждую просроченную неделю результирующий балл за работу уменьшается на 1 балл</p>		
9	5	Текущий контроль	Тест №1 (разделы 5, 7, 8)	0,05	10	<p>Тест №1 (контроль разделов 5, 7, 8)</p> <p>Компьютерное тестирование проводится после завершения лабораторных работ. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить знания студента по теме лабораторной работы. На ответы отводится 12 минут. Количество попыток 1. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.</p>	экзамен
10	5	Текущий	Тест №2	0,05	10	Тест №2 (контроль разделов 9, 10, 11)	экзамен

		контроль	(разделы 9, 10, 11)		Компьютерное тестирование проводится после завершения лабораторных работ. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить знания студента по теме лабораторной работы. На ответы отводится 12 минут. Количество попыток 1. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	
11	5	Промежуточная аттестация	Письменный экзамен	-	5	экзамен

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.

- 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 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;

- Полные, развернутые ответы на поставленные 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;

- Недостаточно полные и недостаточно развернутые ответы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении

					<p>терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответах отсутствуют выводы. Умение 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>		
12	5	Бонус	Победа в олимпиаде	-	15	<p>+15 % за победу в олимпиаде международного уровня;</p> <p>+10 % за победу в олимпиаде российского уровня;</p> <p>+5 % за победу в олимпиаде университетского уровня;</p>	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Экзамен проводится в письменной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Вопросы сгруппированы в 2 раздела по проверяемым компетенциям: «Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»; «Способность участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности.». В состав экзаменационного билета входит по одному вопросу из каждого раздела и задача. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

	<p>вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность экзамена 1 час (60 минут). На экзамене рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля контрольных мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента: $R_{тек} = 0,05 KМ1 + 0,05 KМ2 + 0,05 KМ3 + 0,05 KМ4 + 0,2 KМ5 + 0,3 KМ6 + 0,1 KМ7 + 0,1 KМ8 + 0,05 KМ9 + 0,05 KМ10$ и промежуточной аттестации (экзамен) $R_{па}$. Рейтинг студента по дисциплине R_d определяется по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>	
--	---	--

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
УК-1	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-1	Умеет: Квалифицированно формулировать запросы по поиску необходимой информации в различных базах данных электротехнического профиля, а также эффективно осуществлять критический анализ и синтез полученной информации. Уметь мыслить широко, применяя системный подход и ранее полученные навыки, для решения новых задач в области элементов и систем автоматики						+					+	+
УК-1	Имеет практический опыт: Работы с основными электротехническими базами данных и различными элементами систем автоматики и электроизмерительной аппаратуры						+	+			+	+	+
ПК-1	Знает: Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схмотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических величин.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Делать выводы о качестве функционирования элементов автоматики с применением информационных технологий, формированием отчетов о действующих элементах промышленной автоматики и предложений по разработке новых проектов по дальнейшей автоматизации технологических процессов						+	+	+	+			+
ПК-1	Имеет практический опыт: Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них.				+	+		+	+	+	+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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 вентилями 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 https://aep.susu.ru/studentu/fizicheskie-osnovy-elektroniki/
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 http://virtua.lib.susu.ru/cgi-bin/gw_2011_1_4/chameleon

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 ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	255а (1)	Суперкомпьютерный класс кафедры ЭПА оснащен 12 мощными ЭВМ повышенной производительности, где осуществляется моделирование процессов в элементах промышленной автоматики с учетом электромагнитной совместимости объектов силовой и информационной электроники.
Лабораторные занятия	148 (1)	Для проведения исследований аналоговых и цифровых интегральных микросхем используется специальный стенд «Физические основы электроники». Для проведения исследований датчиков тока и напряжения на эффекте Холла используется специальный стенд для исследования трехфазных схем выпрямления. Для измерения параметров и характеристик исследуемых объектов используются электронные двухлучевые осциллографы типа GOS-620, электронные многопредельные мультиметры типа МУ67, стрелочные вольтметры и амперметры