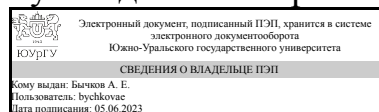


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



А. Е. Бычков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.29 Элементы систем автоматике  
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

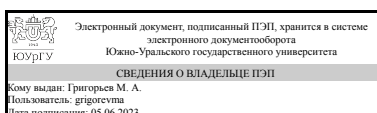
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

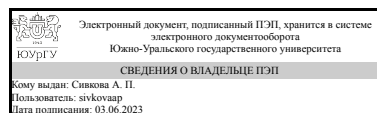
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. П. Сивкова

## 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
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	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: Анализировать исходные данные на проектирование технических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям. Имеет практический опыт: Работы с 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.
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	<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
1.О.21 Электрические машины, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	1.О.33 Электрический привод

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

Дисциплина	Требования
1.О.21 Электрические машины	Знает: Принцип действия современных типов электрических машин постоянного и переменного тока, знать особенности их конструкции и характеристики. Умеет: Читать электрические схемы с применением электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электрических машин. Имеет практический опыт: Расчетов, анализа режимов работы и характеристик электрических машин, применяемых в системах автоматического управления.
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Методы обработки научнотехнической информации; структуру, методы работы, принципы корпоративной этики на примере предприятия (организации или учреждения) на базе которого была организована практика, принятые в нем правила работы с документами., Основные этапы процесса внедрения нового технологического оборудования. Умеет: Собирать, обрабатывать и анализировать научно-

	<p>техническую информацию; пользоваться документацией и служебной литературой предприятия (организации или учреждения), используя современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства., Подбирать технологическое оборудование, исходя из особенностей существующего технологического процесса; осуществлять поиск необходимой для внедрения и эксплуатации нового технологического оборудования литературы. Имеет практический опыт: Проведения исследовательских работ с применением методов математического анализа и моделирования по предложенной теме в составе научного коллектива., Внедрения нового технологического оборудования в технологический процесс; оценки возможности внедрения нового технологического оборудования.</p>
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,5	53,5	
Подготовка к ЛР (разделы 1, 2, 3, 4)	8	8	
Подготовка к тестированию (разделы 5, 6)	7	7	
Подготовка к диф. зачету (разделы 1, 2, 3, 4, 5, 6)	21	21	
Оформление отчетов по лабораторным работам (разделы 1, 2, 3, 4)	17,5	17,5	
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5	
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	4	0	6
2	Электронные устройства на основе операционных	18	4	0	14

	усилителей				
3	Логические элементы и триггеры	8	2	0	6
4	Коды и счетчики	8	2	0	6
5	Регистры, дешифраторы и кодопреобразователи.	2	2	0	0
6	ЦАП, АЦП и 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. Датчики тока и напряжения по принципу модулятор - демодулятор, на основе эффекта Холла, оптоэлектрические датчики.	2
2	1	Датчики частоты вращения. Датчики угла поворота.	2
3	2	Элементы теории усилителей. Параметры усилителей. Операционный усилитель.	2
4	2	Регуляторы на основе линейных операционных усилителей. . Компараторы. Мультивибратор.	2
5	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. Статические и динамические триггеры. R-S, R-S-T, D, J-K, T-триггеры.	2
6	4	Коды. Классификация кодов. Двоичный код, двоично-десятичные регулярные и нерегулярные коды, код Грея. Счетчики. Классификация счетчиков. Асинхронные счетчики. Синхронные двоичные счетчики. Синхронный двоично-десятичный счетчик	2
7	5	Функции регистров. Классификация регистров. Организация ввода и вывода данных. Регистры памяти. Регистры сдвига в том числе кольцевой регистр. Адресные регистры. Регистровые файлы. Дешифраторы двоичного и двоично-десятичного кода в десятичный, дешифратор двоично-десятичного кода 8 – 4 – 2 – 1 для семисегментных индикаторов. Мультиплексоры и демультимплексоры. Сумматоры и полусумматоры.	2
8	6	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. Классификация аналого-цифровых преобразователей. АЦП с выборкой мгновенных значений преобразуемого сигнала. Интегрирующие аналого-цифровые преобразователи. АЦП с пространственным кодированием. 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, 2, 3	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
4, 5, 6	2	"Исследование пропорционального П-регулятора, интегрирующего И-регулятора, апериодического 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
7, 8	2	"Исследование задатчика интенсивности" (Изучение характеристик, параметров и режимов работы задатчика интенсивности разгона (торможения) исполнительного электродвигателя).	4
9, 10	2	"Исследование компараторов и мультивибратора" (Изучение различных схем включения и характеристик компараторов и мультивибратора на базе операционного усилителя)	4
11, 12, 13	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
14, 15, 16	4	"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 ЛР (разделы 1, 2, 3, 4)	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-	5	8

		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.		
Подготовка к тестированию (разделы 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.	5	7
Подготовка к диф. зачету (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]. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]	5	21
Оформление отчетов по лабораторным работам (разделы 1, 2, 3, 4)		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.	5	17,5

## 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	5	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №1 (раздел 1)	0,25	7	Лабораторная работа №1 (контроль раздела 1) проводится после завершения лекционного курса. Отчет сдается студентом индивидуально через	дифференцированный зачет

					<p>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"><li>- качество оформление работы соответствует требованиям – 1 балл;</li><li>- качество оформление работы частично соответствует требованиям – 0,5 балла;</li><li>- качество оформление работы не соответствует требованиям – 0 баллов.</li></ul> <p>2. Правильность выполнения предварительного домашнего задания: - правильно выполненное предварительное домашнее задание – 2 балла;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 75% – 1,5 балла;</li><li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 50% – 1 балл; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 25% – 0,5 балла;</li><li>- предварительное</li></ul>	
--	--	--	--	--	---	--



					<p>домашнее задание выполнено не верно – 0 баллов.</p> <p>3. Правильность экспериментальных данных:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно – 2 балла;</li><li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 75% – 1,5 балла;</li><li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 50% – 1,0 балл;</li><li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 25% – 0,5 балла;</li><li>- экспериментальные данные сняты не верно, большая часть графиков или временных диаграмм не построена – 0 баллов.</li></ul> <p>4. Правильность выводов: - выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы – 2 балла;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 75% – 1,5 балла;</li><li>- выводы написаны самостоятельно и логически обоснованы на 50% –</li></ul>	
--	--	--	--	--	---	--

						<p>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</p>	
2	5	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №2 (раздел 2)	0,45	7	<p>Лабораторная работа №2 (контроль раздела 2) 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 подрисовочных 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</p>	дифференцированный зачет

					<p>не соответствует требованиям – 0 баллов.</p> <p>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.</p> <p>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 балл; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>правильно на 25% – 0,5 балла;</p> <p>- экспериментальные данные сняты неверно, 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>		
3	5	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №3 (раздел 3)	0,1	7	<p>Лабораторная работа №3 (контроль раздела 3) проводится после завершения лекционного курса. Отчет сдается студентом индивидуально через модуль "Задание" в установленный срок. Критерии начисления баллов:</p> <p>1. Качество оформления</p>	дифференцированный зачет

					<p>(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"> <li>- качество оформления работы соответствует требованиям – 1 балл;</li> <li>- качество оформления работы частично соответствует требованиям – 0,5 балла;</li> <li>- качество оформления работы не соответствует требованиям – 0 баллов.</li> </ul> <p>2. Правильность выполнения предварительного домашнего задания: - правильно выполненное предварительное домашнее задание – 2 балла;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 75% – 1,5 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 50% – 1 балл;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 25% – 0,5 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено не верно – 0 баллов.</li> </ul> <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>	
4	5	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №4 (разделы 4)	0,1	7	<p>Лабораторная работа №4 (контроль раздела 4) 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"> <li>- качество оформления работы соответствует требованиям – 1 балл;</li> <li>- качество оформления работы частично соответствует требованиям – 0,5 балла;</li> <li>- качество оформления работы не соответствует требованиям – 0 баллов.</li> </ul> <p>2. Правильность выполнения предварительного</p>	дифференцированный зачет

					<p>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.</p> <p>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 балл;          - экспериментальные          данные, графики,          временные          диаграммы и расчеты          выполнены          правильно на 25% –          0,5 балла;          - экспериментальные          данные сняты не          верно, большая часть          графиков или</p>	
--	--	--	--	--	--	--



						<p>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>	
5	5	Текущий контроль	Тест №1 (раздел 5)	0,05	10	<p>Тест №1 (контроль раздела 5)</p> <p>Компьютерное тестирование проводится после завершения лабораторных работ. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить знания студента по теме. На ответы отводится 12 минут. Количество попыток 1. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос</p>	дифференцированный зачет

						соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	
6	5	Текущий контроль	Тест №2 (раздел 6)	0,05	10	Тест №2 (контроль раздела 6) Компьютерное тестирование проводится после завершения лабораторных работ. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить знания студента по теме. 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.	дифференцированный зачет
7	5	Промежуточная аттестация	Дифференцированный 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. - Полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов;	дифференцированный зачет

					<p>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;</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 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.</p> <p>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.</p> <p>Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции</p>	
--	--	--	--	--	---	--



	средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям.								
ОПК-9	Имеет практический опыт: Работы с 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.	+						++	
ОПК-13	Знает: Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схемотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических величин.	++	++	++	++	++	++	++	++
ОПК-13	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.	++	++	++				++	
ОПК-13	Имеет практический опыт: Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них.	++	++					++	

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 <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
Лекции	526 (1)	В аудитории есть все возможности проведения лекций с использованием возможностей Электронного ЮУрГУ (демонстрационные материалы, видеозапись лекций)
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