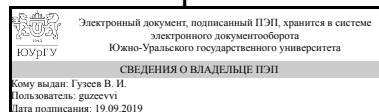


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Машиностроения



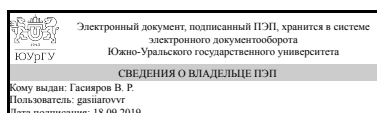
В. И. Гузев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2173**

**дисциплины В.1.14 Электронные устройства мехатронных систем
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень бакалавр тип программы Прикладной бакалавриат
профиль подготовки Мехатронные системы в автоматизированном производстве
форма обучения очная
кафедра-разработчик Мехатроника и автоматизация**

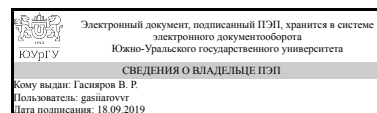
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 206

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



В. Р. Гасияров

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



В. Р. Гасияров

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами теоретических и практических знаний в области электронной техники, ее исследования для обеспечения высокоэффективного функционирования средств управления, контроля и испытаний мехатронных устройств. Основная задача дисциплины – формирование первоначальных знаний и умений чтения схем, используемых в электронных устройствах, получение навыков решения стандартных задач использования устройств электроники при разработке и использовании технических средств автоматических мехатронных систем

Краткое содержание дисциплины

В курсе данной дисциплины раскрываются цифровые и аналоговые устройства электронной техники, основы схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем, основы конструирования электронной аппаратуры включая разработку печатных плат, основы представления информации, основы дискретной математики, основные законы проектирования цифровых систем, используемых в электронных мехатронных модулях

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-6 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: терминологию, основные определения; принципы действия и математического описания электронных элементов мехатронных систем; 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;
	Уметь: 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

	<p>методы моделирования процессов и систем; выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями; проектировать и разрабатывать печатные платы простейших электронных устройств мехатронных систем; 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; использовать компьютерную технику при оформлении отчетов лабораторных работ.</p>
	<p>Владеть:навыками проведения настройки и отладки 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>
ПК-32 способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала	<p>Знать:Основные инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения</p>
	<p>Уметь:разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения</p>
	<p>Владеть:Навыками разработки инструкций по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.13 Физические основы электроники, Б.1.21 Электротехника	В.1.16 Электрические и гидравлические приводы мехатронных устройств, В.1.17 Микропроцессорная техника в мехатронике

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

Дисциплина	Требования
Б.1.21 Электротехника	Студент должен знать основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории

	<p>электрических и магнитных цепей, методы анализа и расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока в стационарных и переходных режимах</p> <p>Студент должен уметь выбирать соответствующие методы расчёта электрических цепей, выявлять физическую сущность явлений и процессов в различных электротехнических устройствах и выполнять применительно к ним простые технические расчёты, применять компьютерную технику для выполнения технических расчётов. Студент должен обладать навыками и методами расчёта переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, навыками лабораторных исследований, навыками работы с основными электроизмерительными приборами, навыками работы с компьютерной техникой и программами для электротехнических расчётов.</p>
В.1.13 Физические основы электроники	<p>Студент должен знать суть физических процессов, лежащих в основе принципа действия электронных полупроводниковых приборов; свойства различных полупроводниковых приборов и их характеристики; основы фотоэлектроники; методы расчета и выбора элементов электронных схем; современную элементную базу электроники; моделирование принципиальных электронных схем с помощью компьютерной техники. Студент должен уметь выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах. Студент должен обладать навыками экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов.</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	252	108	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	112	48	64
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	0	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	140	60	80
Работа с конспектами лекций	16	8	8

Подготовка отчетов по лабораторным работам	15	7	8
Выполнение семестровой работы №1	20	20	0
Подготовка к защите лабораторных работ	15	7	8
Выполнение семестровой работы №2	36	0	36
Подготовка отчета по практической работе	1	0	1
Подготовка к защите практической работы	1	0	1
Подготовка к экзамену	36	18	18
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	1	1	0	0
2	Электрические сигналы	2	2	0	0
3	Основы теории электронных усилителей	3	3	0	0
4	Обратная связь в усилительных устройствах	7	4	0	3
5	Усилительные каскады	5	2	0	3
6	Операционные усилители	8	4	0	4
7	Усилители мощности	7	4	0	3
8	Автогенераторы	2	2	0	0
9	Электрические фильтры	2	2	0	0
10	Логические функции	13	4	6	3
11	Характеристики и параметры логических элементов, основы схемотехники	6	4	2	0
12	Цифровые устройства комбинационного типа	12	6	0	6
13	Последовательные цифровые устройства	18	8	0	10
14	Цифровые импульсные устройства	2	2	0	0
15	Устройства сопряжения цифровых и аналоговых систем	6	6	0	0
16	Методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем	18	10	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задачи и содержание курса «Электронные устройства мехатронных систем», его место в подготовке бакалавров направления 15.03.06 – «Мехатроника и робототехника»	1
1	2	Электрические сигналы. Временное и спектральное представление. Усиление электрических сигналов. (Проводится с использованием ИОТ)	1
2	2	Модуляция сигналов (амплитудная, импульсно-кодовая, широтно-импульсная). Фильтрация сигналов. Хранение и отображение информации. Преобразование электрической энергии	1
2	3	Основные характеристики усилителей.	1
3	3	Основные характеристики усилителей. Общие положения теории электронных усилителей	2
4	4	Влияние обратной связи на коэффициент усиления. Влияние обратной связи	2

		на нестабильность усилителя. Влияние обратной связи на нелинейные искажения и шумы усилителя (проводится с использованием ИОТ)	
5	4	Влияние обратной связи входное и выходное сопротивление усилителя. Устойчивость усилителя с обратной связью. Коррекция частотных характеристик для обеспечения устойчивости усилителя	2
6	5	Принципы построения усилительных каскадов. Цепи создания и стабилизации режима покоя. Элементы связи усилительных устройств	2
7	6	Операционный усилитель. Модели операционного усилителя. Масштабирующий инвертирующий усилитель. Масштабирующий неинвертирующий усилитель (проводится с использованием ИОТ)	2
8	6	Суммирующий усилитель. Вычитающий усилитель. Интегрирующий усилитель. Нелинейные функциональные преобразователи сигналов	2
9	7	Линейные усилители мощности. (проводится с использованием ИОТ)	2
10	7	Усилители мощности ключевого типа (проводится с использованием ИОТ)	2
11	8	Автогенераторы гармонических колебаний. Назначение, принципы построения, Генераторы RC, LC-типа	2
12	9	Сглаживающий электрический фильтр. Активные фильтры. Резонансные фильтры. Индуктивные фильтры. Многозвенные электрические фильтры	2
13	10	Логические функции и способы их представления. Основы алгебры логики (функции НЕ, ИЛИ, И). Логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ	2
14	10	Синтез логических устройств. Выбор системы логических элементов. Минимизация логических функций	2
15	11	Логические уровни, нагрузочная способность. Логические элементы с тремя состояниями. Быстродействие логических элементов	2
16	11	Помехоустойчивость логических элементов. Специальные типы логических элементов	2
17	12	Классификация цифровых устройств, Мультиплексор. Демультимплексор. Дешифратор.	2
18	12	Шифратор. Полусумматор. Сумматор. Вычитатель	2
19	12	Умножитель. Схема контроля четности. Компаратор	2
20	13	Классификация последовательных цифровых устройств. Триггеры (Общие сведения и классификация). SR-триггер. RS-триггер. D-триггер.	2
21	13	JK-триггер. T-триггер. Регистры (Общие сведения и классификация). Параллельные регистры	2
22	13	Последовательные регистры. Универсальные регистры. Счетчика (Общие сведения и классификация).	2
23	13	Двоичные асинхронные счетчики. Двоичные вычитающие асинхронные счетчики. Синхронные счетчики. Синхронные двоичные счетчики.	2
24	14	Общие сведения. Одновибраторы. Мультивибраторы	2
25	15	Цифро-аналоговые преобразователи (Классификация). Последовательные ЦАП. Параллельные ЦАП	2
26	15	Обработка чисел, имеющих знак. Классификация аналого-цифровых преобразователей. Параллельные АЦП.	2
27	15	Последовательно-параллельные АЦП. Последовательные АЦП.	2
28	16	Назначение и методы изготовления печатных плат. Основные технологические процессы изготовления печатных плат.	2
29	16	Обзор программного обеспечения для схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем и устройств. Возможности программных средств типа MultiSim, MicroCap, Spice, PCad, Proteus.	2
30	16	Задачи автоматизированного конструкторского проектирования. Математические модели схем и монтажного пространства. Последовательные алгоритмы размещения электронных элементов. Трассировка.	2

31	16	Классы точности. Параметры проводников и зазоров. Государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электронных схем, обозначения в электрических схемах, условные графические обозначения элементов электрических схем	2
32	16	Проектирование однослойных и многослойных печатных плат. Особенности проектирования многослойных печатных плат. Защитные покрытия печатных плат. Маркировка печатных плат.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	10	Системы счисления. Переводы чисел из одной системы в любую другую. Математические операции в двоичной системе счисления.	2
2	10	Основные законы алгебры логики. Логические операции, аксиомы и законы.	2
3	10	Минимизация логических функций. Карты Карно	2
4	11	Схемотехника логических элементов. Диодно-транзисторная логика. Транзисторно-транзисторная логика. Эмиттерно-связанная логика. Логика на комплементарных МОП транзисторах	2
5	16	Проектирование печатных плат. Порядок проектирования. Техническое задание на разработку печатных плат и его анализ. Выбор типа печатной платы, ее габаритов и материал основания.	2
6	16	Выбор и расчет элементов печатного рисунка. Размещение электронных элементов. Трассировка печатных элементов. Подготовка отчетности по курсовой работе.	2
7	16	Практическая работа №1 Исследование теории проектирования прототипов печатных плат на базе простейших электрических схем	2
8	16	Защита практической работы №1	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Лабораторная работа № 1 Исследование обратных связей усилительных устройств	2
3	4	Защита лабораторной работы №1	1
2	5	Лабораторная работа №2 Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе	2
3	5	Защита лабораторной работы №2	1
4	6	Лабораторная работа №3 Исследование операционного усилителя	2
6	6	Защита лабораторной работы №3	2
5	7	Лабораторная работа №4 Исследование усилителя мощности	2
8	7	Защита лабораторной работы №4	1
7	10	Лабораторная работа №5 Исследование логических функций алгебры логики	2
8	10	Защита лабораторной работы №5	1
9	12	Лабораторная работа №6 Исследование шифраторов; Лабораторная работа №7 Исследование Дешифраторов	2
10	12	Лабораторная работа № 8 Исследование Демультимплектора; Лабораторная работа №9 Исследование Мультиплектора	2

11	12	Защита лабораторных работ №№6, 7, 8, 9	2
12	13	Лабораторная работа №10 Исследование RS-триггера; Лабораторная работа №11 Исследование JK-триггера	2
13	13	Лабораторная работа № 12 Исследование D-триггера; Лабораторная работа №13 Исследование T-триггера	2
14	13	Защита лабораторных работ №№10, 11, 12, 13	2
15	13	Лабораторная работа № 14 Исследование регистров; Лабораторная работа №15 Исследование счетчиков	2
16	13	Защита лабораторных работ №№14, 15	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Работа с конспектами лекций	Основная литература: 1-3; Дополнительная литература 1-5	16
Выполнение семестровой работы №2	Разевиг, В. Д. Проектирование печатных плат в P-CAD 2001 В. Д. Разевиг. - М.: Солон-Пресс, 2004. - 557 с. ил ; "Проектирование печатных плат" Учебно-методическое пособие по выполнению практической и курсовой работ	36
Подготовка отчетов по лабораторным работам	Основная литература: 1-3; Дополнительная литература 1-5; Методические пособия для самостоятельной работы студента: 1	15
Подготовка к защите лабораторных работ	Основная литература: 1-3; Дополнительная литература 1-5; Методические пособия для самостоятельной работы студента: 1	15
Подготовка к экзамену	Основная литература: 1-3; Дополнительная литература 1-5	36
Подготовка отчета по практической работе	Разевиг, В. Д. Проектирование печатных плат в P-CAD 2001 В. Д. Разевиг. - М.: Солон-Пресс, 2004. - 557 с. ил; "Проектирование печатных плат" Учебно-методическое пособие по выполнению практической и курсовой работ	1
Подготовка к защите практической работы	Разевиг, В. Д. Проектирование печатных плат в P-CAD 2001 В. Д. Разевиг. - М.: Солон-Пресс, 2004. - 557 с. ил; "Проектирование печатных плат" Учебно-методическое пособие по выполнению практической и курсовой работ	1
Выполнение семестровой работы №1	Основная литература: 1-3; Дополнительная литература 1-5; Методические пособия для самостоятельной работы студента: 2	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проблемная лекция	Лекции	Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.	10
Тренинг	Лабораторные занятия	Проведение защиты ряда отчетов лабораторных работ в форме тренинга. Данная технология направлена на формирование опыта межличностного взаимодействия в будущей профессиональной деятельности. Образовательная результативность тренинга основана на моделировании реальных профессиональных ситуаций, активной включенности его участников в процесс общения и оптимального разрешения ситуаций в доверительной и комфортной обстановке, выработке вариативных сценариев делового взаимодействия и партнерского сотрудничества. Форма проведения тренинга - мозговой штурм, когда в процессе моделирования специально заданных ситуаций студенты имеют возможность развить и закрепить необходимые знания и навыки, изменить свое отношение к собственному опыту и применяемым в предстоящей профессиональной деятельности подходам.	4
Технологии анализа ситуаций для активного обучения	Практические занятия и семинары	позволяет студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, продемонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-6 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе	Текущий (Защита лабораторной	1-3

	информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	работы)	
Все разделы	ОПК-6 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Текущий (Защита практической работы)	6-10
Все разделы	ОПК-6 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Текущий (Семестровая работа №1)	1-3
Все разделы	ОПК-6 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Текущий (Семестровая работа №2)	1-2
Все разделы	ОПК-6 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Промежуточный (Экзамен)	16-30
Все разделы	ПК-32 способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала	Текущий (Защита лабораторной работы)	4-5
Все разделы	ПК-32 способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала	Текущий (Защита практической работы)	1-5
Все разделы	ПК-32 способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала	Промежуточный (Экзамен)	1-15

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий (Защита лабораторной работы)	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Процедура защиты лабораторных работ № 10, 11, 12, 13, 14, 15 проходить с использованием инновационной образовательной	Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 50% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия. Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 50% поставленных вопросов.

	<p>технологии "Тренинг", остальные лабораторные работы - в форме устного опроса каждого студента. В не зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы.</p>	
Текущий (Защита практической работы)	<p>К процедуре защиты практической работы допускаются студенты, которые выполнили практическую работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Процедура защиты практической работы может проходить с использованием инновационной образовательной технологии "Технология анализа ситуаций для активного обучения", либо в форме устного опроса каждого студента. В не зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее 3-х вопросов на тему практической работы.</p>	<p>Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 50% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия.</p> <p>Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 50% поставленных вопросов.</p>
Текущий (Семестровая работа №1)	<p>Семестровая работа проводится в 5-м семестре. Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий по темам 5-го семестра. Задание на семестровую работу должно быть выдано не позднее 2-й академической недели семестра. Обучающийся сдает на проверку семестровую работу преподавателю на 15 неделе. Семестровая работа оценивается по 100 бальной шкале, каждое задание имеет индивидуальный вес в баллах.</p>	<p>Отлично: Набрано 85 и более баллов Хорошо: Набрано от 75 до 84 баллов Удовлетворительно: Набрано от 60 до 74 баллов Неудовлетворительно: Набрано менее 59 баллов</p>
Текущий (Семестровая работа №2)	<p>Семестровая работа проводится в 6-м семестре. Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий по темам 5-го семестра. Задание на семестровую работу должно быть выдано не позднее 2-й академической недели семестра. Обучающийся сдает на проверку семестровую работу преподавателю на 15 неделе. Семестровая работа оценивается по 100 бальной шкале, каждое задание имеет индивидуальный вес в баллах.</p>	<p>Отлично: Набрано 85 и более баллов Хорошо: Набрано от 75 до 84 баллов Удовлетворительно: Набрано от 60 до 74 баллов Неудовлетворительно: Набрано менее 59 баллов</p>
Промежуточный (Экзамен)	<p>Экзамен проводится в 5 и 6 семестрах. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, практическую работу, сдавшие семестровые работы на 3, 4,</p>	<p>Отлично: Студент должен ответить на более 85% заданных вопросов, наиболее полно раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, чётко и правильно дать необходимые определения, привести доказательства,</p>

	<p>5 баллов. В виду проведения двух промежуточных аттестаций (экзаменов) по данной дисциплине, то на обратную сторону приложения к диплому указывается одна итоговая оценка по последнему промежуточному (семестровому) экзамену, так как он носит характер итогового, характеризующего общий уровень подготовки студента по данной дисциплине. Экзамен проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по три теоретических вопроса из любого раздела семестра, за который проводится промежуточная аттестация. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 60% вопроса, заданного по данной теме.</p>	<p>показать навыки решения стандартных задач в области электроники. Ответ должен быть самостоятельным, при ответе использованы приобретённые ранее знания.</p> <p>Хорошо: Студент должен ответить на более 75% заданных вопросов, раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, в основном правильно дать основные определения и понятия предмета. При ответе могут быть допущены неточности, нарушения последовательности изложения, а также могут быть небольшие неточности при выводах и использовании терминов, практические навыки нетвёрдые.</p> <p>Удовлетворительно: Студент должен ответить на более 60% заданных вопросов, усвоить основное содержание материала в объеме программы дисциплины. При ответе определения и понятия даны не чётко, допущены ошибки в выводах, практические навыки слабые.</p> <p>Неудовлетворительно: Студент ответил менее чем на 59% заданных вопросов, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, основное содержание учебного материала не раскрыто. При ответе допущены грубые ошибки в определениях, не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя, отсутствуют навыки решения стандартных задач в области электроники.</p>
--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий (Защита лабораторной работы)	<p>Типовые контрольные вопросы (задания) к лабораторным работам Лабораторная работа №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое обратная связь? По каким причинам она возникает в усилителе? 2. Составьте структурные схемы усилителей с обратной связью: <ol style="list-style-type: none"> а) последовательной по напряжению; б) последовательной по току; в) параллельной по напряжению; г) однопетлевой; д) многопетлевой. 3. Укажите вид обратной связи [(для случаев а) и в)] в вопросе №2, если сдвиг фаз между входным напряжением и напряжением обратной связи равен: а) 0°; б) 100°; в) 180°; г) 270°; д) 360°. 4. Имеется усилитель со следующими параметрами: $R_{вх} = 2 \text{ кОм}$, $R_{вых} = 1$

кОм, $R_n = 1$ кОм, $K_{xx} = 1000$. Используя ООС, постройте усилитель, у которого $R_{вх.св} = 200$ кОм. Рассчитайте его выходное сопротивление и коэффициент усиления.

5. Что такое устойчивость усилителя? Какие методы определения устойчивости вы знаете?

Лабораторная работа №2

1. Что понимается под режимом покоя? Как называется точка на ВАХ усилительного элемента, соответствующая этому режиму? Чем определяется положение этой точки?

2. Зачем надо стабилизировать режим покоя? Какие способы стабилизации вы знаете? Какие из них предпочтительны и почему?

3. Какие цепи межкаскадной связи вы знаете? Сравните их между собой?

4. Сравните дифференциальный усилительный каскад с усилительным каскадом ОЭ.

5. Какие классы работы усилительных элементов вы знаете? Сравните их.

Лабораторная работа №3

1. Почему ОУ является базовым элементом многих современных аналоговых микросистемных устройств?

2. Почему ОУ является источником напряжения, управляемым напряжением?

3. Дайте определения параметров и характеристик ОУ. Зачем проектировщику микросистемной аппаратуры требуется знать типовые параметры и характеристики ОУ? Как экспериментально определить параметры и характеристики ОУ?

4. Приведите примеры организации цепей смещения и частотной коррекции для ОУ.

5. Почему все ОУ не исполняются только с внутренней частотной коррекцией? В чем физика работы корректирующих цепей в ОУ?

Лабораторная работа №4

1. Перечислите основные характеристики усилителя мощности.

2. Назовите способы повышения КПД линейных усилителей.

3. Составьте схему двухтактного повторителя на комплементарных полевых МДП-транзисторах.

4. Назовите ключевые усилители мощности: их достоинства и недостатки.

5. Что такое угол отсечки коллекторного тока?

Лабораторная работа №5

1. Составьте таблицы истинности для функции трех переменных, приняв, что функция равна 1, когда два или три аргумента равны 1.

2. Запишите уравнение этой функции в СДНФ- и СКНФ-форме.

3. Минимизируйте полученное уравнение.

4. Переведите их в базис И-НЕ, ИЛИ-НЕ.

5. Постройте структурные схемы.

Лабораторная работа №6

1. Какое комбинационное устройство называется шифратором?

2. Нарисуйте условное графическое обозначение шифратора. Как сокращенно обозначается шифратор?

3. Какой шифратор называется полным, а какой – неполным?

4. В каком случае возникает необходимость в применении шифраторов с приоритетом?

5. Каковы способы наращивания шифраторов по количеству входов и выходов и как они реализуются схемотехнически?

Лабораторная работа №7

1. Какое комбинационное устройство называется дешифратором?

2. Нарисуйте условное графическое обозначение дешифратора. Как сокращенно обозначается дешифратор?

3. Объясните принцип действия дешифратора.

4. При решении каких задач цифровой техники используется дешифратор?

5. Где применяются шифраторы и дешифраторы?

Лабораторная работа №8

1. Что такое демультимплексор?

2. Какую логическую функцию выполняет демультимплексор?

3. Каково назначение и использование входа разрешения?

4. Какие функции может выполнять демультимплексор?

5. Какие способы наращивания демультимплексоров?

Лабораторная работа №9

1. Что такое мультиплексор?

2. Какую логическую функцию выполняет мультиплексор?

3. Какие функции может выполнять мультиплексор?

4. Какие способы наращивания мультиплексоров?

5. Почему возникают ложные сигналы на выходе мультиплексора? Как их устранить?

Лабораторная работа №10

1. Что такое триггер? Какие типы триггеров вам известны?

2. Нарисуйте схему RS-триггера на транзисторах, поясните принцип ее работы.

3. Нарисуйте схему асинхронного RS-триггера на логических элементах. Поясните принцип его работы.

4. Нарисуйте таблицу состояний асинхронного RS-триггера.

5. Нарисуйте схему синхронного RS-триггера на логических элементах.

Поясните принцип его работы.

Лабораторная работа №11

1. Чем определяется быстродействие JK-триггера?

2. Начертить схему JK-триггера на логических элементах "ИЛИ-НЕ" и пояснить принцип его работы.

3. Почему JK-триггер называется универсальным?

4. Нарисуйте схему преобразования JK-триггера в T-триггер

5. В чем отличие JK-триггера от RS-триггера?

Лабораторная работа №12

1. Нарисуйте схему D-триггера на логических элементах.

2. Поясните принцип работы D-триггера

3. Нарисуйте таблицу состояний асинхронного D-триггера.

4. Нарисуйте схему синхронного D-триггера на логических элементах.

5. Принцип работы синхронного D-триггера.

Лабораторная работа №13

1. Нарисуйте схему T-триггера на логических элементах.

2. Поясните принцип работы T-триггера

3. Нарисуйте таблицу состояний асинхронного T-триггера.

4. Какой характерной особенностью обладает периодическая последовательность импульсов на входе T-триггера?

5. Нарисуйте и поясните схему синхронного T триггера, построенного на основе D триггера

Лабораторная работа №14

1. На каких триггерах строятся регистры?

2. Почему регистры иногда называют регистрами-зашелка?

3. Сформулируйте правило построения регистра сдвига на D-триггерах.

4. За сколько тактов можно записать и считать в четырехразрядный регистр сдвига двоичный код 1001?

5. Каким образом регистры сдвига можно использовать как преобразователи последовательного кода в параллельный и наоборот?

Лабораторная работа №15

1. В чем отличие синхронного счетчика от асинхронного?

2. Что такое модуль счета счетчика?

	<p>3. Чему равен модуль счета (N) трех-, четырех- и пятиразрядного счетчика импульсов?</p> <p>4. На какой вход и какой уровень логического сигнала необходимо подать, чтобы установить счетчик в нулевое состояние и в состояние N – 1?</p> <p>5. Какой выходной код установится на выходах трех, четырех и пятиразрядных суммирующих счетчиков после подачи на их синхровход 14, 18, 26, 30 импульсов?</p>
Текущий (Защита практической работы)	<p>Типовые контрольные вопросы (задания) к практической работе Практическая работа №1</p> <p>1. Как устанавливаются электронные элементы (ЭЭ) при монтаже на печатной плате (ПП)?</p> <p>2. Как следует размещать функциональные узлы на ПП?</p> <p>3. Что необходимо учитывать при размещении ЭЭ на ПП?</p> <p>4. Перечислите, какие существуют варианты установок на ПП?</p> <p>5. По каким правилам располагаются центры отверстий под выводы?</p> <p>6. Каких правил необходимо придерживаться при проектировании контактных площадок для внутрисхемного контроля плат с поверхностным монтажом?</p> <p>7. Какие зоны относятся к запрещенным для прокладки проводников, располагающихся на всей площади ПП?</p> <p>8. Как необходимо располагать печатные проводники на печатной плате?</p> <p>9. В каких случаях запрещается прокладка проводников под корпусами навесных элементов и что при этом может произойти?</p> <p>10. Как происходит экранирование печатных проводников?</p>
Текущий (Семестровая работа №1)	<p>Типовое задание на семестровую работу</p> <p>1. Для усилительного транзисторного каскада:</p> <p>1.1. Выбрать транзистор, определить напряжение источника питания, рассчитать сопротивление резисторов и выбрать их номиналы.</p> <p>1.2. Определить h-параметры, в рабочей точке транзисторного каскада, его входное и выходное сопротивления.</p> <p>1.3. Найти амплитуды напряжения и тока базы, коэффициенты усиления каскада по току, напряжению и мощности и амплитуду напряжения источника сигнала.</p> <p>1.4. Рассчитать емкости конденсаторов, выбрать их номинал.</p> <p>2. Задана схема на операционном усилителе, необходимо:</p> <p>2.1. Рассчитать сопротивления резисторов и емкости конденсаторов, выбрать их номиналы.</p> <p>2.2. Выбрать операционный усилитель (ОУ).</p> <p>2.3. Определить максимальные амплитуды источников сигнала.</p> <p>3. Для логической функции необходимо:</p> <p>3.1. Упростить функцию, пользуясь алгеброй логики.</p> <p>3.2. Составить таблицу истинности.</p> <p>3.3. Разработать функциональную электрическую схему на базовых элементах (И, ИЛИ, НЕ).</p>
Текущий (Семестровая работа №2)	<p>Типовые задачи семестровой работы</p> <p>1. Проектирование прототипа однослойной печатной платы в соответствии с вариантом технического задания.</p> <p>2. Проектирование прототипа двухслойной печатной платы в соответствии с вариантом технического задания.</p>
Промежуточный (Экзамен)	<p>Вопросы к экзамену 5-го семестра</p> <p>1. Электрические сигналы. Временное и спектральное представление</p> <p>2. Усиление электрических сигналов</p> <p>3. Амплитудная модуляция</p> <p>4. Импульсно-кодовая модуляция</p> <p>5. Широтно-импульсная модуляция</p> <p>6. Фильтрация сигналов</p>

7. Хранение и отображение информации
 8. Преобразование электрической энергии
 9. Обратная связь в усилительных устройствах
 10. Влияние обратной связи на коэффициент усиления
 11. Влияние обратной связи на неустойчивость усилителя
 12. Влияние обратной связи на нелинейные искажения и шумы усилителя
 13. Влияние обратной связи на входное и выходное сопротивления усилителя
 14. Устойчивость усилителей с обратной связью
 15. Коррекция частотных характеристик для обеспечения устойчивости усилителя
 16. Принципы построения усилительных каскадов
 17. Цепи задания и стабилизации режима покоя
 18. Элементы связи усилительных устройств
 19. Операционные усилители. Модели ОУ
 20. Масштабирующий инвертирующий операционный усилитель
 21. Масштабирующий неинвертирующий операционный усилитель
 22. Суммирующий операционный усилитель
 23. Вычитающий операционный усилитель
 24. Интегрирующий операционный усилитель
 25. Усилители мощности
 26. Логические функции и способы их представления
 27. Функция НЕ, Функция ИЛИ, Функция И
 28. Логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ
 29. Синтез логических устройств
 30. Выбор системы логических элементов
- Вопросы к экзамену 6-го семестра
1. Логические уровни, нагрузочная способность
 2. Логические элементы с тремя состояниями
 3. Быстродействие логических элементов
 4. Помехоустойчивость логических элементов
 5. Число входов логических элементов
 6. Специальные типы логических элементов. Логические элементы с открытым коллектором
 7. Расширители числа входов логических элементов
 8. Схема согласования уровней логических элементов
 9. Логический элемент с разрешением по входу
 10. шифраторы, дешифраторы
 11. Мультиплексоры, демультиплексоры
 12. Сумматоры, Полусумматоры
 13. Вычитатель.
 14. Цифровые компараторы
 15. RS-триггер, D-триггер
 16. JK-триггер, T-триггер
 17. Триггер Шмитта
 18. Цифровые счетчики импульсов и делители частоты следования (Двоичные счетчики, Недвоичные счетчики)
 19. Регистры (параллельные, последовательные, универсальные)
 20. Одновибраторы, мультивибраторы
 21. Умножители, компараторы
 22. Схемы контроля четности
 23. Цифроаналоговые преобразователи (Последовательные, параллельные)
 24. Обработка ЦАП чисел имеющих знак
 25. АЦП последовательного приближения
 26. АЦП параллельного типа
 27. АЦП интегрирующего типа

28. Основные технологические процессы изготовления печатных плат.
29. Задачи автоматизированного конструкторского проектирования.
30. Особенности проектирования многослойных печатных плат. Защитные покрытия печатных плат.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника: Полный курс Учеб. для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров; Под ред. О. П. Глудкина. - М.: Горячая линия -Телеком, 2005
2. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств Г. И. Волович. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 527, [1] с.
3. Разевиг, В. Д. Проектирование печатных плат в P-CAD 2001 В. Д. Разевиг. - М.: Солон-Пресс, 2004. - 557 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Пейтон, А. Дж. Аналоговая электроника на операционных усилителях Практик. руководство Пер. с англ. В. Л. Григорьева; Ред. пер. А. П. Молодяну. - М.: Бинوم, 1994. - 349, [1] с. ил.
2. Гудилин, А. Е. Электронные устройства автоматики Ч. 2 Простейшие усилительные каскады/ Под ред. И. С. Пинчука Учеб. пособие ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Автоматика и телемеханика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 80 с. ил.
3. Гудилин, А. Е. Цифровая схемотехника Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 129, [1] с. ил. электрон. версия
4. Павлов, В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств Текст учеб. для вузов по направлению "Радиотехника" В. Н. Павлов. - М.: Академия, 2008. - 287, [1] с. ил.
5. Гусев, В. Г. Электроника Учеб. пособие для приборостроит. специальностей вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 621, [1] с. ил.

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

1. Известия высших учебных заведений. Электроника науч.-техн. журн. М-во обр. и науки Рос. Федерации, Моск. гос. ин-т электрон. техники (техн. ун-т) журнал. - М.
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ
3. Solid-state electronics Текст науч.-техн. журн. журнал. - Oxford et al.: Pergamon Press

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный практикум "Электронные устройства мехатронных систем и систем автоматизации"

2. "Проектирование печатных плат" Учебно-методическое пособие по выполнению практической и курсовой работ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Лабораторный практикум "Электронные устройства мехатронных систем и систем автоматизации"

4. "Проектирование печатных плат" Учебно-методическое пособие по выполнению практической и курсовой работ

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Лабораторный практикум "Электронные устройства мехатронных систем и систем автоматизации"	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	"Проектирование печатных плат" Учебно-методическое пособие по выполнению практической и курсовой работ	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Multisim(бессрочно)
3. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	815 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО
Практические занятия и семинары	814 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО
Практические занятия и семинары	810 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО

Лабораторные занятия	812-2 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленным ПО
----------------------	---------------	--