


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П.А. Соловьева»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФАТ

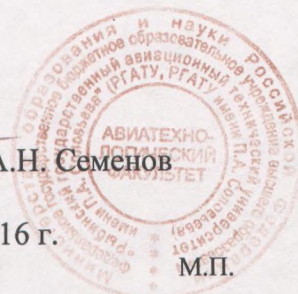
(название факультета)



(подпись)

А.Н. Семенов

“ 19 ” октября 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.07 Электроника

Направление подготовки

**15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств**
(код и наименование)

**Квалификация (степень)
выпускника**

бакалавр

(бакалавр)

Профиль подготовки бакалавра

**Металлообрабатывающие станки и
комплексы**

Форма обучения

очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Выпускающая кафедра

**мехатронных систем и процессов
формообразования имени С.С. Силина**

**Кафедра-разработчик рабочей
программы**

ЭПЭ

(название)

Семестр	Трудоемкость		Лекций, час.	Практ. занят., час.	Лабор. работ, час.	Самост. раб. студ., час.	Форма промежуточного контроля	
	зач.ед.	час					Зачет	Экз.
4	3	108	18	10	8	72	+	0
Итого	3,0	108	18	10	8	72	+	0

Рабочая программа учебной дисциплины «Электроника» составлена в соответствии с документами:

Наименование документа	Дата утверждения
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата)	11.08.2016
Учебный план по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	29 сентября 2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

ЭПЭ

(наименование кафедры)

от « 29 » сентября 2016 г., протокол № 2

Разработчик(и):

Доцент кафедры ЭПЭ
должность, кафедра

подпись

М.П. Морозов
И.О. Фамилия

должность, кафедра

подпись

И.О. Фамилия

должность, кафедра

подпись

И.О. Фамилия

Заведующий кафедрой:

ЭПЭ

(наименование кафедры)

подпись

А.В. Юдин
И.О. Фамилия

Рабочая программа учебной дисциплины согласована с выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Заведующий выпускающей кафедрой

мехатронных систем и процессов формообразования имени С.С. Силина
(наименование кафедры)

подпись

Д.И. Волков
И.О. Фамилия

Рабочая программа переутверждена на 201__/201__ учебный год

с изменениями / без изменений

на заседании кафедры: ЭПЭ

« ____ » 201__ г., протокол № ____ Зав. кафедрой ____

Рабочая программа переутверждена на 201__/201__ учебный год

с изменениями / без изменений

на заседании кафедры: ЭПЭ

« ____ » 201__ г., протокол № ____ Зав. кафедрой ____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Электроника» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Базовая часть	Вариативная часть		Факультатив
	Обязательная дисциплина	Дисциплина по выбору	
	+		

В следующей таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе «Цели освоения дисциплины»

Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общекультурные компетенции</i>		
—	—	—
<i>Профессиональные компетенции</i>		
ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных	Гидравлика	Теория механизмов и машин Детали машин и основы конструирования Электротехника Экономика

информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа		
---	--	--

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы знания, умения, навыки

- | | |
|-------------|--|
| ПК-4 | <p>Знать
структуру, состав, назначение современных электронных средств автоматизации технологических процессов и производств; правила оформления документации на электронное оборудование, используемое в машиностроительном производстве.</p> |
| ПК-4 | <p>Уметь
осуществлять выбор электронного оборудования и технологии для автоматизации технологических процессов и производств; графически изображать структуру электронной и электроэнергетической системы машиностроительного производства.</p> |
| ПК-4 | <p>Владеть
методами формирования электронной части средств автоматизации технологических процессов и производств; методами анализа структур электронной и электроэнергетической системы машиностроительного производства.</p> |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3,0 зачетных единиц, 108 часов

Дисциплина изучается в 4 семестре

Формы промежуточного контроля: семестр 4 - зачет

№ раздела / модуля	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость в часах					Компетенции
		Лекции	Практ/Семинар	Лабор/КомпПракт	СРС	Всего часов	ПК-4:
Семестр 4							
1	Элементная база современных приборов и устройств	4	2	2	16	24	+
2	Электронные усилители и автогенераторные устройства	4	2	2	14	22	+
3	Источники вторичного электропитания	2	2	2	14	20	+
4	Электрические измерения и измерительные приборы	4	2	0	10	16	+
5	Основы цифровой электронной техники	4	2	2	18	26	+
Зачет							
Всего за семестр		18	10	8	72	108	
ИТОГО		18	10	8	72	108	

Лекция, мастер-класс - передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний

Лабораторная работа - компьютерный лабораторный практикум (Лб.раб.)- практическая работа студента под руководством преподавателя, связанная с использованием учебного, научного или производственного оборудования (приборов, устройств, компьютеров и др.), компьютерным моделированием, направленная в основном на приобретение новых фактических знаний и практических умений.

Практическое занятие - решение конкретных задач (математическое моделирование, расчеты и др.) на основании теоретических и фактических знаний, направленное в основном на приобретение новых фактических знаний и теоретических умений

Самостоятельная работа - изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений

Консультация - индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы, в процессе выполнения курсового проектирования и др.

Курсовое проектирование - познавательная деятельность студента, связанная с выполнением проекта технического объекта, системы, прибора, технологии и др. (удовлетворяющего заданным требованиям при определенных ограничениях), направленная в основном на приобретение новых фактических знаний и практических умений

4.2 Содержание (дидактика) дисциплины

Раздел 1 Элементная база современных приборов и устройств	
1. 1	Полупроводниковые диоды.
1. 2	Биполярные и полевые транзисторы.
1. 3	Тиристоры.
1. 4	Фотоэлектрические и индикаторные приборы.
1. 5	Интегральные микросхемы.
Раздел 2 Электронные усилители и автогенераторные устройства	
2. 1	Полупроводниковые усилители постоянного тока, типовые усилительные каскады
2. 2	Избирательные усилители и усилители мощности.
2. 3	Операционные усилители.
2. 4	Импульсные полупроводниковые устройства.
2. 5	Автогенераторы и мультивибраторы.
Раздел 3 Источники вторичного электропитания	
3. 1	Выпрямители источников вторичного электропитания.
3. 2	Стабилизаторы напряжения источников электропитания.
3. 3	Импульсные источники вторичного электропитания.
3. 4	Преобразователи постоянного тока в переменный (инверторы).
3. 5	Сглаживающие фильтры.
Раздел 4 Электрические измерения и измерительные приборы	
4. 1	Электроизмерительные приборы прямого преобразования.
4. 2	Мостовые и компенсационные методы измерений электрических величин.
4. 3	Осциллографические методы измерения параметров сигналов.
4. 4	Цифровые электроизмерительные приборы.
Раздел 5 Основы цифровой электронной техники	
5. 1	Логические операции и способы их аппаратурной реализации.
5. 2	Цифровые устройства комбинационной логики.
5. 3	Цифровые триггеры, счётчики и регистры.
5. 4	Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи.
5. 5	Понятие о микропроцессорах и микроконтроллерах.

4.3 Лекции

№ лекции	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции (содержание)
Семестр 4			
1	1	2	Полупроводниковые диоды, транзисторы и тиристоры.
2	1	2	Фотоэлектрические приборы и интегральные микросхемы.
3	2	2	Полупроводниковые усилители.
4	2	2	Импульсные полупроводниковые устройства.
5	3	2	Источники вторичного электропитания.
6	4	2	Электроизмерительные приборы прямого преобразования.
7	4	2	Цифровые электроизмерительные приборы.
8	5	2	Основы цифровой электронной техники
9	5	2	Понятие о микропроцессорах и микроконтроллерах.
	Всего за семестр:	18	
Итого:		18	

4.4 Практические занятия

№ занятия	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия (содержание)
Семестр 4			
1	1	2	Элементная база современных приборов и устройств
2	2	2	Электронные усилители и автогенераторные устройства
3	3	2	Источники вторичного электропитания
4	4	2	Электрические измерения и измерительные приборы
5	5	2	Основы цифровой электронной техники
	Всего за семестр:	10	
Итого:		10	

4.5 Лабораторные работы (компьютерный практикум)

№ л/р	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы(содержание)	Тип лаборатории	Трудоемкость, часов
Семестр 4				
1	1	Исследование полупроводниковых диодов	Специализированная лаборатория	2
2	2	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе.	Специализированная лаборатория	2
3	3	Исследование однофазной мостовой схемы выпрямления.	Специализированная лаборатория	2
4	5	Исследование цифровых интегральных микросхем	Специализированная лаборатория	2
	Всего за семестр:			8
Итого:				8

4.6 Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость, часов
Семестр 4		
Раздел 1	Подготовка к письменному тестированию	4
	Теоретическая подготовка к практическим занятиям	4
	Подготовка к лабораторным работам	4
	Изучение теоретического материала	4
Раздел 2	Подготовка к письменному тестированию	4
	Теоретическая подготовка к практическим занятиям	3
	Подготовка к лабораторным работам	4
	Изучение теоретического материала	3
Раздел 3	Подготовка к письменному тестированию	4
	Подготовка к лабораторным работам	3
	Изучение теоретического материала	4
	Теоретическая подготовка к практическим занятиям	3
Раздел 4	Подготовка к письменному тестированию	4

	Изучение теоретического материала	3
	Теоретическая подготовка к практическим занятиям	3
Раздел 5	Подготовка к письменному тестированию	4
	Подготовка к лабораторным работам	4
	Изучение теоретического материала	5
	Теоретическая подготовка к практическим занятиям	5
Всего за семестр:		72
Итого:		72

4.7 Курсовые работы (проекты) по дисциплине

Курсовая работа не предусмотрена

5 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТА

Рекомендации студентам по видам самостоятельной работы приведены в таблице

Вид работы	Рекомендации
Подготовка к лекции	Изучение и анализ конспекта лекций, рекомендованной учебной, нормативной и др. литературы, Интернет-ресурсов, указанных в разделе 7, повторение ранее изученного материала
Подготовка к практическому занятию	Выполнение текущего домашнего задания. Изучение и анализ конспекта лекций, рекомендованной учебной, нормативной и др. литературы, Интернет-ресурсов, указанных в разделе 7, по теме занятия
Подготовка к лабораторной работе	Изучение и анализ конспекта лекций, рекомендованной учебной, нормативной и др. литературы, Интернет-ресурсов, указанных в разделе 7, по теме лабораторной работы. Ознакомление с лабораторным оборудованием; методическим руководством; понимание цели выполнения лабораторной работы и методики ее выполнения. Ознакомление с требованиями по оформлению отчета и защите лабораторной работы
Выполнение лабораторных работ	Лабораторная работа выполняется индивидуально или командой из 2-3 человек с выделением ролей. В ходе выполнения работы рекомендуется при необходимости использовать выход с рабочего места в корпоративную сеть или Интернет для поиска справочного теоретического материала.
Оформление отчета по лабораторной	Отчет оформляется в соответствии с

работе	методическими указаниями по выполнению лабораторных работ (компьютерного практикума)
Подготовка к письменному тестированию	Изучение конспекта лекций, рекомендованной учебной, нормативной и др. литературы, Интернет-ресурсов, указанных в разделе 7, по теме тестирования; самостоятельное решение задач и выполнение тренировочных заданий по материалам практических занятий, текущих домашних заданий и рекомендациям преподавателя. Перечень разделов, по которым проводится тестирование, указывается преподавателем. Ознакомление с правилами выполнения тестовых заданий и шкалой оценивания.
Подготовка к ведению дискуссии	Изучение конспекта лекций, рекомендованной учебной, нормативной и др. литературы, Интернет-ресурсов (раздел 7); ознакомление с видами и способами ведения дискуссии, соответствующим методическим руководством
Подготовка к участию в деловой игре	Изучение конспекта лекций, рекомендованной учебной, нормативной и др. литературы, Интернет-ресурсов (раздел 7); ознакомление с видами деловой игры, правилами поведения ее участников, соответствующим методическим руководством
Подготовка к зачету	Изучение конспекта лекций, рекомендованной учебной, нормативной и др. литературы, Интернет-ресурсов, указанных в разделе 7; повторение изученного материала по вопросам (билетам) к зачету, закрепление навыков решения задач и выполнения заданий по материалам практических и лабораторных занятий
Текущая работа студента	Изучение конспекта лекций, рекомендованной учебной, нормативной и др. литературы, Интернет-ресурсов, указанных в разделе 7, по теме текущего домашнего задания; самостоятельное выполнение и оформление задания в соответствии с рекомендациями преподавателя

6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Формы контроля

Контроль освоения дисциплины и оценивание уровня учебных достижений обучающегося осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов и Положением о рейтинговом контроле знаний

Текущий контроль и аттестация студентов по дисциплине производится в соответствии с графиком учебного процесса в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

ТП – письменное тестирование

ЗЛР – защита лабораторной работы

ТО – текущий опрос

ДЗ – домашнее задание

Промежуточный контроль по дисциплине по результатам семестра изучения проходит в форме экзамена/зачета, включающего в себя сочетание различных форм, которые определяются индивидуально в зависимости от текущего рейтинга студента.

6.2 Оцениваемые разделы дисциплины и компетенции

Форма текущего контроля	Разделы дисциплины	Оцениваемые компетенции
		ПК-4
ТП- 1	Раздел 1	+
ЗЛР- 1	Раздел 1	+
ЗЛР- 2	Раздел 2	+
ЗЛР- 3	Раздел 3	+
ТО- 1	Раздел 1	+
ДЗ- 1	Раздел 1	+
ТП- 2	Раздел 2	+
ЗЛР- 4	Раздел 5	+
ТО- 2	Раздел 2	+
ДЗ- 2	Раздел 2	+
ТП- 3	Раздел 3	+
ТО- 3	Раздел 3	+
ДЗ- 3	Раздел 3	+
ТП- 4	Раздел 4	+
ТО- 4	Раздел 4	+
ДЗ- 4	Раздел 4	+
ТП- 5	Раздел 5	+
ТО- 5	Раздел 5	+
ДЗ- 5	Раздел 5	+

6.3 Характеристика оценочных средств

ТП- 1	
Тема	Элементная база современных приборов и

	устройств
Характер задания	тест
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ТП- 2	
Тема	Электронные усилители и автогенераторные устройства
Характер задания	тест
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ТП- 3	
Тема	Источники вторичного электропитания
Характер задания	тест
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ТП- 4	
Тема	Электрические измерения и измерительные приборы
Характер задания	тест
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ТП- 5	
Тема	Основы цифровой электронной техники
Характер задания	тест
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ЗЛР- 1	
Тема	Элементная база современных приборов и устройств
Характер задания	устный опрос
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ЗЛР- 2	
Тема	Электронные усилители и автогенераторные устройства
Характер задания	устный опрос
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ЗЛР- 3	
Тема	Источники вторичного электропитания
Характер задания	устный опрос
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ЗЛР- 4	
Тема	Основы цифровой электронной техники
Характер задания	устный опрос
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ТО- 1	
Тема	Элементная база современных приборов и устройств
Характер задания	устный опрос
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ТО- 2	
Тема	Электронные усилители и автогенераторные устройства
Характер задания	устный опрос
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ТО- 3	
Тема	Источники вторичного электропитания
Характер задания	устный опрос

Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ТО- 4	
Тема	Электрические измерения и измерительные приборы
Характер задания	устный опрос
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ТО- 5	
Тема	Основы цифровой электронной техники
Характер задания	устный опрос
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ДЗ- 1	
Тема	Элементная база современных приборов и устройств
Характер задания	задача
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ДЗ- 2	
Тема	Электронные усилители и автогенераторные устройства
Характер задания	задача
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ДЗ- 3	
Тема	Источники вторичного электропитания
Характер задания	
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ДЗ- 4	
Тема	Электрические измерения и измерительные приборы
Характер задания	задача
Система оценивания	балльная, мах балл - 10
ДЗ- 5	
Тема	Основы цифровой электронной техники
Характер задания	задача
Система оценивания	балльная, мах балл - 10

Критерии оценивания

выполнено меньше 60% задания	- неудовлетворительно
выполнено 60% - 75% задания	- удовлетворительно
выполнено 76% - 90% задания	- хорошо
выполнено 91% - 100% задания	- отлично

Основания для снижения оценки решения задачи:

- неверно выбранный метод решения,
- ошибка в решении,
- нерациональное решение,
- небрежное выполнение

Решение не может быть принято и подлежит доработке в случае:

- отрицательных результатов тестирования,
- отсутствие необходимых комментариев.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Литература

Основная литература

№ п/п	Выходные данные	Кол. экз.	ЭБС
4	Немцов М. В. Электротехника и электроника: Учебник / М. В. Немцов, - М.: Высшая школа, 2007.	5	-

Дополнительная литература

№ п/п	Выходные данные	Кол. экз.	ЭБС
1	Фарнасов Г. А. Электротехника, электроника, электрооборудование: Учебник. – М.: Интернет инжиниринг, 2000.	2	-
2	Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: Лаборатория на компьютере. В 2 т. / Под общ. Ред. Д. И. Панфилова. – Т.2: Электроника. – М.: Изд. МЭИ, 2004.	10	-

7.2 Программное обеспечение, интернет-ресурсы, электронные библиотечные, информационно-справочные системы

№	Наименование	Ссылка
	<i>Интернет-ресурсы, электронные библиотечные, информационно-справочные системы</i>	
1	Корпоративная электронная образовательная среда вуза	www.rsatu.ru
2	Электронная библиотечная система «Университетская книга»	www.biblioclub.ru
3	Электронная библиотечная система вуза	http://www.rsatu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=213&Itemid=46
4	Электронные ресурсы на сайте кафедры	http://www.rsatu.ru/sites/epe/
5	Национальный открытый университет	www.intuit.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формы занятий по	Материально-техническое обеспечение
------------------	-------------------------------------

дисциплине	Тип используемого аудиторного фонда	Используемое учебное оборудование
Лекционные занятия	Учебная аудитория	Проектор, компьютер Комплект специализированной учебной мебели
Практические занятия	Компьютерный класс	Проектор, компьютеры Комплект специализированной учебной мебели
Лабораторные занятия	Лаборатория электроники	Специализированный стенд Комплект специализированной учебной мебели
Самостоятельная работа	Компьютерный класс	Пакеты прикладных программ

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника

Направление подготовки бакалавров

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Электроника» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

– Основное содержание дисциплины

Полупроводниковые диоды. Биполярные и полевые транзисторы. Тиристоры. Фотоэлектрические и индикаторные приборы. Интегральные микросхемы. Полупроводниковые усилители постоянного тока, типовые усилительные каскады. Избирательные усилители и усилители мощности. Операционные усилители. Импульсные полупроводниковые устройства. Автогенераторы и мультивибраторы. Выпрямители источников вторичного электропитания. Стабилизаторы напряжения источников электропитания. Импульсные источники вторичного электропитания. Преобразователи постоянного тока в переменный (инверторы). Сглаживающие фильтры. Электроизмерительные приборы прямого преобразования. Мостовые и компенсационные методы измерений электрических величин. Осциллографические методы измерения параметров сигналов. Цифровые электроизмерительные приборы. Логические операции и способы их аппаратурной реализации. Цифровые устройства комбинационной логики. Цифровые триггеры, счётчики и регистры. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Понятие о микропроцессорах и микроконтроллерах.