ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 13DE759CC81E7DCE9F325D44F50492B6
Владелец: Бобушев Сергей Алексеевич
Действителен: с 11.12.2023 до 05.03.2025

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
_____И.А. Сизько
«25» мая 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.ОД.14 Основы электроники**
(*шифр и название дисциплины*)

Направление подготовки: 25.03.02 Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Квалификация (степень): Бакалавр

Профиль подготовки: Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Кафедра: Авиационного электрорадиоприборного оборудования

Курс обучения: 2

Форма обучения: заочная

Общий объём учебных часов на дисциплину	144	*часа*	4 *з.е.*
Семестр	3, 4		
Объём аудиторной нагрузки	16	*часов*	
Лекции	4	*часа*	
Практические занятия	4	*часа*	
Лабораторные работы	8	*часов*	
Курсовая работа	4	*семестр*	
Контрольная работа	4	*семестр*	
Зачёт			
Дифференцированный зачёт			
Экзамен	4	*семестр*	
Объём самостоятельной работы студента	128	*часов*	

Ростов-на-Дону, 2022 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель освоения дисциплины.

Формирование знаний студентов направления 25.03.02 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в области устройства, принципов работы элементов современной электроники, построения схем и работы основных узлов электронных устройств, применяющихся в бортовом оборудовании, необходимых для грамотной эксплуатации авионики

Задачи изучения дисциплины.

Приобретение знаний основных физических процессов и законов электроники, овладение методами расчета различных электронных устройств, анализа их режимов работы, а также практическими приемами безопасной работы с ними в процессе эксплуатации.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, наименование индикатора достижения, результаты обучения.

общепрофессиональные:

Код и наименование компетенции

ОПК-1. *Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов.*

Код и наименование индикатора достижения

ИД-2$_{ОПК-1}$ *Применять законы физики для оценки значений параметров физических систем.*

Результаты обучения:

знать:*ОПК-1.1.20 - фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в электронике;*

уметь:*ОПК-1.2.15- применять фундаментальные законы, описывающие процессы и явления в электронике, при расчете электрических цепей;*

общепрофессиональные:

Код и наименование компетенции

ОПК-3. *Способен применять теорию технической эксплуатации и основы конструкции и систем воздушных судов; электрических и электронных источников питания; приборного оборудования и систем индикации воздушных судов; систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования.*

Код и наименование индикатора достижения

ИД-З$_{ОПК-3}$*Ориентироваться вэлементной базе, лежащей в основе электрических и электронных источников питания; приборного оборудования и систем индикации воздушных судов; систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования*

Результаты обучения:
знать:
- ОПК-3.1.12 – принцип действия элементов полупроводниковой электроники;
- ОПК-3.1.13 – особенности конструкции полупроводниковых элементов;
- ОПК-3.1.14 –свойства и характеристики основных элементов полупроводниковой электроники;
- ОПК-3.1.15 –принципы построения и характеристики типовых электронных схем;
- ОПК-3.1.16 –основы автоматизации расчетов и конструирования электронных схем;
уметь:*ОПК-3.2.9–производить лабораторные испытания и исследовать характеристики электронных элементов и устройств;*
владеть:*ОПК-3.3.5–методами расчета и анализа основных эксплуатационных характеристик авиационных электронных устройств.*

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ***Б1.ОД.14Основы электроники*** относится к учебным дисциплинам **обязательной** части учебного плана образовательной программы направления подготовки (специальности) 25.03.02 Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов,квалификация (степень) –бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными по дисциплинамБ1.ОД.10Высшая математика,Б1.ОД.11Информатика и информационные технологии, Б1.ОД.12 Физика, Б1.ОД.13 Электротехника,Б1.ОД.23Авиационное материаловедение, в частности:

знать:

- УК-1.1.1 – методики поиска, сбора и обработки информации;
- УК-1.1.2– актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;
- УК-1.1.3 – метод системного анализа;
- УК-2.1.1 – виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;
-ОПК-1.1.1 – основные понятия, законы и методы высшей математики, их теоретические основания и практическое применение в профессиональной деятельности;
- ОПК-1.1.15 – фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе;
- ОПК-1.1.16– принятые в естественных науках методы познания и

эксперимента;

- ОПК-1.1.17 – фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в электротехнике;
- ОПК-3.1.5 – основные определения, топологические параметры и законы для электрических цепей;
- ОПК-3.1.6 – методы расчёта электрических линейных и нелинейных цепей постоянного тока в установившихся режимах; методы расчета магнитных цепей;
- ОПК-3.1.7 – методы расчета электрических цепей переменного синусоидального и несинусоидального тока;
- ОПК-3.1.8 – понятия и методы анализа режимов в трехфазных цепях;
- ОПК-3.1.9 – методы анализа переходных процессов в электрических цепях.
- ОПК-4.1.1 – основы алгоритмизации решения математических и инженерных задач;
- ОПК-4.1.2 – правила разработки графических блок-схем;
- ОПК-4.1.3 – основы программирования на алгоритмическом языке высокого уровня;
- ОПК-4.1.4 – основные типы данных, используемые современными программными средствами;
- ОПК-4.1.5 – типы угроз данным в локальных компьютерных сетях;
- ОПК-4.1.6 – методы защиты информации в корпоративных сетях;
- ОПК-6.1.1 – систему стандартизации, условных обозначений и взаимозаменяемости конструкционных и других основных групп материалов;
- ОПК-6.1.2 – авиационные конструкционные материалы, технологии их получения и переработки в изделия для АЭСиПНК;
- ОПК-6.1.3 – физическую сущность явлений, приводящих к изменению свойств материалов в процессе длительного комплексного воздействия эксплуатационных факторов при работе авиационной техники;

уметь:

- УК-1.2.1 – применять методики поиска, сбора и обработки информации;
- УК-1.2.2 – осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;
- УК-1.2.3 – применять системный подход для решения поставленных задач;
- УК-2.2.2 – анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;
- УК-2.2.3 – использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности;
- ОПК-1.2.1 – применять методы высшей математики в рамках дисциплины и при решении профессиональных задач;
- ОПК-1.2.12 – применять физические законы для объяснения функционирования механизмов, явлений природы;
- ОПК-1.2.13 – применять фундаментальные законы, описывающие процессы и явления в электротехнике, при расчете электрических цепей;
- ОПК-3.2.4– анализировать и проводить расчет линейных цепей постоянного и переменного тока в установившихся и переходных режимах;

- ОПК-3.2.5– анализировать и проводить расчет магнитных цепей, в том числе магнитных цепей с постоянными магнитами;

- ОПК-3.2.6– использовать современные прикладные программы для расчета и моделирования электрических цепей;

- ОПК-4.2.1 – составлять алгоритмы решаемых прикладных задач;

- ОПК-4.2.2 – осуществлять реализацию прикладных программ на основе разработанных алгоритмов;

- ОПК-4.2.3 – использовать прикладные и системные программные средства для организации обмена данными между устройствами;

- ОПК-4.2.4 – выбрать подходящий формат представления данных при решении прикладных и инженерных задач;

- ОПК-4.2.5 – оценивать степень защиты локальной компьютерной сети от основных типов угроз;

- ОПК-4.2.6 – использовать программные и аппаратные средства защиты данных от несанкционированного доступа;

- ОПК-6.2.1 – анализировать причины отказов техники вследствие разрушения или изменения свойств материалов;

- ОПК-6.2.2 – обеспечивать грамотную эксплуатацию конструкционных материалов в интересах обеспечения высокой надёжности АЭСиПНК;

- ОПК-6.2.3 – прогнозировать и моделировать характер изменения свойств и параметров материалов АЭСиПНК с целью своевременной их замены в процессе эксплуатации и ремонта;

владеть:

- УК-1.3.1 – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;

- УК-1.3.2 – методикой системного подхода для решения поставленных задач;

- ОПК-1.3.9– навыкамиприменения физических законов для проведения оценок значений параметров физических систем;

- ОПК-1.3.10– навыками безопасной работы с электротехническими и электронными устройствами, электроизмерительными приборами;

- ОПК-3.3.2– правилами построения и чтения схем электрических и электронных устройств различного назначения;

- ОПК-3.3.3– навыками использования пакетов прикладных программ в области электротехники, электроники и автоматики;

- ОПК-4.3.1 – методами разработки алгоритмов для решения прикладных и инженерных задач;

- ОПК-4.3.2 – методами оценки эффективности алгоритма решения прикладной задачи;

- ОПК-4.3.3 – методами и средствами преобразования данных различных форматов;

- ОПК-4.3.4 – программными и аппаратными средствами защиты от вредоносных программ и несанкционированного доступа;

- ОПК-6.3.1 – системой требований, предъявляемых к конструкционным и

другим группам материалов, и проблемам совершенствования авиационной техники за счёт применения перспективных материалов;

- ОПК-6.3.2 – методами прогнозирования эксплуатационной надёжности материалов, используемых в АЭСиПНК;
- ОПК-6.3.3 – методами входного контроля качества материалов и оценки параметров технологических процессов при эксплуатации и ремонте АЭСиПНК.

Данная дисциплина выступает опорой для дисциплин: Б1.ОД.15Авиационные электрические машины; Б1.ОД.16Безопасность жизнедеятельности; Б1.ОД.20Электрорадиоизмерения; Б1.ОД.22Бортовые цифровые вычислительные устройства; Б1.ОД.27Авиационные приборы;Б1.ОД.29Системы электроснабжения воздушных судов; Б1.ОД.30Электрифицированное оборудование воздушных судов; Б1.ОД.31Основы технической диагностики; Б1.ОД.33Авиационные информационно-измерительные системы; Б1.ОД.34Пилотажно-навигационные комплексы; Б1.ОД.35Бортовые радиоэлектронные системы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет __4___ зачетные единицы, _144_ часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1.	**РАЗДЕЛ. 1. Элементы электронных устройств. Аналоговые электронные устройства.**	**3, 4**	**2**		**8**	**80**	
2.	Тема 1.1. Физические процессы в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. p-n переход. Переход Шоттки.		2			7	
3.	Тема 1.2. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. IGBT транзисторы. Тиристоры.				4	18	Защита отчета по ЛР №1
4.	Тема 1.3. Элементы оптоэлектроники.					8	
5.	Тема 1.4. Усилительные каскады. Операционные усилители.				4	19	Защита отчета по ЛР №2
6.	Тема 1.5. Стабилизаторы. Выпрямители. Инверторы.					14	
7.	Тема 1.6. Передаточные функции. Активные фильтры.					14	
8.	**РАЗДЕЛ 2. Цифровые электронные устройства.**	**3, 4**	**2**	**4**		**32**	
9.	Тема 2.1. Типовой логический ключ. Основные типы логики. Классификация интегральных микросхем.		2	2		8	
10.	Тема 2.2. Основы алгебры логики. Логические цифровые устройства; триггеры, счетчики, регистры, дешифраторы.			2		12	
11.	Тема 2.3. Понятие о микропроцессорах. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Цифровые ЗУ.					12	Защита контрольной работы
12.	**КУРСОВАЯ РАБОТА**	**4**				**16**	Защита КР
13.	**Форма промежуточной аттестации**–***экзамен***	**4**					
	ИТОГО:		**4**	**4**	**8**	**128**	

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы дисциплины, темы (наименования)	*Количество часов*	*Компетенции (знания, умения, навыки)*									
		ОПК-1.1.20	ОПК-3.1.12	ОПК-3.1.13	ОПК-3.1.14	ОПК-3.1.15	ОПК-3.1.16	ОПК-1.2.15	ОПК-3.2.9	ОПК-3.3.5	*Σ общее количество компетенций*
РАЗДЕЛ. 1. Элементы электронных устройств. Аналоговые электронные устройства.	**90**	+	+			+	+	+	+	+	***2***
Тема 1.1. Физические процессы в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. p-n переход. Переход Шоттки.	8	+						+	+		*2*
Тема 1.2. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. IGBT транзисторы. Тиристоры.	22	+						+	+		*2*
Тема 1.3. Элементы оптоэлектроники.	8	+						+	+		*2*
Тема 1.4. Усилительные каскады. Операционные усилители.	24		+			+	+				*1*
Тема 1.5. Стабилизаторы. Выпрямители. Инверторы.	14		+			+	+				*1*
Тема 1.6. Передаточные функции. Активные фильтры.	14		+			+	+			+	*2*
РАЗДЕЛ 2. Цифровые электронные устройства.	**38**			**+**	**+**			**+**		**+**	***2***
Тема 2.1. Типовой логический ключ. Основные типы логики. Классификация интегральных микросхем.	12			+						+	*1*
Тема 2.2. Основы алгебры логики. Логические цифровые устройства; триггеры, счетчики, регистры, дешифраторы.	14				+			+			*2*
Тема 2.3. Понятие о микропроцессорах. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Цифровые ЗУ.	12				+			+			*2*

КУРСОВАЯ РАБОТА	**16**								**+**	**+**	***1***
ИТОГО	**144**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	***2***

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекция 1 (2 часа)

РАЗДЕЛ. 1. ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ. АНАЛОГОВЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА.

Тема 1.1.Физические процессы в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход. Переход Шоттки.

Физические процессы в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Электронно-дырочный переход. Переход Шоттки. Эффекты полупроводников. Эффект Ганна. Тоннельный Эффект. Эффект Холла.

Литература: [1, с.11-38].

Тема 1.2.Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. IGBT транзисторы. Тиристоры.

Полупроводниковые диоды. Конструкция и основные параметры полупроводниковых диодов. Выпрямительные диоды. Импульсные диоды. Варикапы. Стабилитроны и стабисторы.

Литература: [1, с.41-54].

Тема 1.3.Элементы оптоэлектроники.

Фотодиоды, классификация и принцип действия. Светодиоды. Оптроны. Светодиодные и жидкокристаллические индикаторы. Жидкокристаллические дисплеи. Плазменные панели. Органические светодиодные дисплеи. Дисплеи на углеродных нанотрубках.

Литература: [1, с.125-140].

Тема 1.4.Усилительные каскады. Операционные усилители.

Классификация, параметры и характеристики усилителей. Основные параметры и характеристики усилителей. Режимы работы усилителей.

Литература: [1, с.196-204, 217-233].

Тема 1.5.Стабилизаторы. Выпрямители. Инверторы.

Классификация выпрямителей. Схемы соединения. Параметры и характеристики выпрямителей.

Литература: [1, с.295-312].

Стабилизаторы линейные, импульсные. Схемы включения и характеристики. Инверторы.

Литература: [1, с.313-326].

Тема 1.6.Передаточные функции. Активные фильтры.

Передаточные функции электронных устройств. Активные фильтры.

Литература: [1, с.269-280, 283-287].

Лабораторная работа 1. (4 часа)Исследование характеристик и параметров полупроводниковых диодов и биполярных транзисторов.

Литература: [1, с.41-54].

Лабораторная работа 2. (4 часа)Исследование усилительных каскадов с ОБ, ОЭ, ОК.

Литература: [1, с.196-204, 217-243].

Самостоятельная работа студента (80 часа).

Биполярные транзисторы. Конструкция биполярных транзисторов. Принцип действия биполярных транзисторов. Схемы включения биполярных транзисторов. Входные, выходные характеристики. Схемы замещения. Частотные свойства биполярных транзисторов. Температурное свойство биполярных транзисторов. Диоды Шоттки.

Литература: [1, с.54-70, 76-86].

Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Режимы работы полевых транзисторов.

Литература: [1, с.90-101, 104-109].

Биполярные транзисторы с изолированным затвором (БТИЗ или IGBT транзисторы). Конструкция и принцип действия БТИЗ. Основные параметры БТИЗ. Тиристоры. Динисторы. Тринисторы. Симисторы. Фототиристоры. Основные параметры тиристоров.

Литература: [1, с. 181-189, 113-122, 193-195].

Влияние обратных связей на работу усилителей. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители.

Литература: [1, с.204-217, 246-254].

Операционные усилители (ОУ). Схемы соединения ОУ.

Литература: [1, с.233-243].

Литература: [1].

Лекция 2.(2 часа)

РАЗДЕЛ. 2. ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА.

Тема 2.1.Типовой логический ключ. Основные типы логики. Интегральные микросхемы.

Основные типы логики. Типовой логический ключ. Логические элементы на комплементарных транзисторах с изолированным затвором (КМДП или КМОП).

Литература: [1, с.335-345, 353-360].

Тема 2.2.Основы алгебры логики. Логические цифровые устройства; триггеры, счетчики, регистры, дешифраторы.

Основы алгебры логики.Логические цифровые устройства.

Литература: [1, с.394-406].

Тема 2.3.Понятие о микропроцессорах. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

Понятие о микропроцессорах. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи. Цифровые запоминающие устройства.

Литература: [1, с.504-519, 530-560, 464-484; 2, с.274-299].

Практическое занятие 1.(2 часа)Типовой логический ключ, основные типы логики.

Литература: [1, с.384-390].

Практическое занятие 2. (2 часа)Основы алгебры логики.

Литература: [1, с.361-383].

Самостоятельная работа студента (32 часов).

Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). Транзисторно-транзисторная логика с диодами Шоттки (ТТЛШ). Интегральные микросхемы. Плёночные микросхемы. Гибридные интегральные микросхемы. Полупроводниковые микросхемы.

Литература: [1, с.384-390].

Триггеры, счетчики, регистры, дешифраторы.

Литература: [1, с. 407-419, 437-463].

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Лачин В. И. Савелов Н.С. Электроника: учебное пособие для ВТУЗов. — Ростов н/Д: Феникс, 2005

2. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б. Электротехника и электроника. – М.: ДМК Пресс, 2011

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Текущий контроль успеваемости

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Форма текущего контроля	Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
Защита отчета по ЛР№ 1. Исследование характеристик и параметров полупроводниковых диодов и биполярных транзисторов.	1) Способы получения p и n типов проводимости? 2) Физические процессы, протекающие при образовании p-n перехода? 3) Типы пробоев p-n перехода? 4) Влияние внешних факторов на ВАХ диода?	«Защищено» ставится студенту при выполнении ЛР №1, если: - он владеет теоретическими знаниями по теме лабораторной работы;

	5) Математическая модель идеального и реального диода? 6) Параметры, характеризующие свойства диода? 7) Классификация диодов? 8) Что такое основные и неосновные носители и их динамические свойства? 9) Объясните, почему транзистор называется биполярным? 10) Укажите направление токов неосновных носителей, протекающих через транзистор.8	- в полном объеме выполнена экспериментальная часть работы; - проведена расчетная часть, построены векторные диаграммы и характеристики; - даны исчерпывающие ответы на вопросы при защите лабораторной работы. Оценка «не защищено» ставится, когда не выполнены условия для защиты.
Защита отчета по ЛР№ 2. Исследование усилительных каскадов с ОБ, ОЭ, ОК.	1) Объясните назначение конденсаторов Сб и Ск, проставьте полярность. 2) В каких режимах можно использовать транзистор с включением ОЭ и почему? 3) Что такое ООС и ее достоинства? 4) Роль конденсатора Сэ. 5) Почему в усилителе с резистивно-емкостной ООС с увеличением частоты растет разница между расчетными и экспериментальными коэффициентами усилителя? 6) Чему равны входное и выходное сопротивления усилителя? 7) В каких режимах может работать транзисторный усилитель? 8) Что такое нагрузочная прямая? Покажите три режима. 9) Почему уменьшается, а затем прекращает рост коэффициента усиления усилителя с резистивно-емкостной ООС с увеличением частоты?	«Защищено» ставится студенту при выполнении ЛР №2, если: - он владеет теоретическими знаниями по теме лабораторной работы; - в полном объеме выполнена экспериментальная часть работы; - проведена расчетная часть, построены векторные диаграммы и характеристики; - даны исчерпывающие ответы на вопросы при защите лабораторной работы. Оценка «не защищено» ставится, когда не выполнены условия для защиты.
Защита контрольной работы	1) Что такое пассивный и активный фильтр? 2) Какая разница между активным фильтром нижних и верхних частот? 3) В чем заключается действие отрицательной обратной связи? 4) В чем преимущество	*Отлично*: Полностью выполненные задания контрольной работы, оформление в соответствии требованиями стандартов, правильные полные ответы на 3

	отрицательной обратной связи? 5) Как отражается действие отрицательной обратной связи на входных параметрах операционного усилителя? 6) Что такое дифференциальный и синфазный сигналы на входе операционного усилителя и чему они равны? 7) Какая разница между передаточной функцией и частотной характеристикой? 8) Канонический вид передаточных функций дифференцирующего 1-го порядка и колебательного 2-го порядка звеньев? 9) Каков признак существования колебательного звена 2-го порядка. 10) Каков признак наличия резонанса в колебательном звене второю порядка? 11) Что такое амплитудная и что такое фазовая характеристики динамических звеньев?	контрольных вопроса. *Хорошо*: Полностью выполненные задания контрольной работы, оформление в соответствии требованиями стандартов, правильные полные ответы на 2-3 контрольных вопроса. *Удовлетворительно*: Полностью выполненные задания контрольной работы, оформление в соответствии требованиями стандартов, правильные ответы на 1-2 контрольных вопроса. *Неудовлетворительно*: Не полностью или неправильно выполнены задания контрольной работы, оформление не соответствует требованиями стандартов, менее 2-х правильных ответов на контрольные вопросы.
Защита курсовой работы	1. В чем заключается существо уравнения ЭберсаМолла. Изобразите, на каком участке характеристики оно справедливо. 2. Что такое параметр $h_{21-э}$? 3. Что такое крутизна и чем она характеризуется? 4. Что такое дифференциальное входное сопротивление транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером? 5. Что такое дифференциальное выходное сопротивление транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером. Что такое напряжение Эрли? 6. Чему равны коэффициенты усиления по напряжению транзисторных каскадов с общим эмиттером и с	*Отлично*: Полностью выполненные задания курсовой работы, оформление в соответствии требованиями стандартов, правильные полные ответы на 3 контрольных вопроса. *Хорошо*: Полностью выполненные задания курсовой работы, оформление в соответствии требованиями стандартов, правильные полные ответы на 2-3 контрольных вопроса. *Удовлетворительно*: Полностью выполненные задания курсовой работы, оформление в

	эмиттерной отрицательной обратной связью. В чем принципиальное различие этих коэффициентов? 7. Объясните назначение разделительное конденсаторов в транзисторной схеме усиления. 8. Объясните назначение конденсатора, установленного параллельно эмиттерному резистору в транзисторном каскаде усиления. 9. Что такое стандартный ряд номиналов? 10. Что такое ключевой режим транзистора? 11. По какому закону происходит заряд и разряд конденсатора с последовательно установленным резистором. 12. Что такое активный фильтр? Почему он так называется. 13. Что такое активный фильтр нижних и активный фильтр верхних частот? 14. Что такое дифференцирующее звено первого и второго порядка и их ЛАЧХ и ЛАФХ? 15. Что такое апериодическое звено и его ЛАЧХ и ЛАФХ? 16. Что такое колебательное звено второго порядка и его ЛАЧХ и ЛАФХ? 17. Условие существования колебательного звена второго порядка. 18. Условие существования резонанса колебательного звена второго порядка. 19. Как определить резонансную частоту и амплитуду резонанса 20. Что такое сопрягающая, резонансная частота и частота среза? Как они соотносятся друг с другом. 21. Что такое сопрягающая частота? Чему равна амплитуда на этой частоте. 22. Как определить постоянные времени апериодических звеньев, если корни	соответствии требованиями стандартов, правильные ответы на 1-2 контрольных вопроса. *Неудовлетворительно*: Не полностью или неправильно выполнены задания курсовой работы, оформление не соответствует требованиями стандартов, менее 2-х правильных ответов на контрольные вопросы.

	характеристического уравнения передаточной функции второго порядка действительные. 23. Что такое операционный усилитель, работающий в режиме компаратора?	

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль осуществляется в форме защиты отчетов по ЛР, защиты контрольной работы и защитыкурсовой работы.

Обучающиеся готовятся к текущемуконтролю на базе предварительно выданных им вопросов (заданий) из соответствующего раздела программы, пользуясь методической и учебной литературой.

Учет выполнения и защит лабораторных работ реализуется в ходе лабораторных занятий по расписанию и фиксируется в Журнале лабораторных работ.

Повторная сдача проводится во время, выделяемое для консультаций.

При отрицательных результатах текущего контроля обучающийся не допускается к промежуточной аттестации.

6.2 Промежуточная аттестация

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Промежуточная аттестации проводится в форме устного ***экзамена*** по ***билетам***, состоящим из 3 вопросов, оценивающих формируемые компетенции или их части.

Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
ОПК-1. Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов. 1. Физические свойства полупроводников. 2. p-n переход, собственная и примесная проводимость. 3. Состояния p-n перехода и их свойства. 4. Диоды на основе p-n перехода и их характеристики. 5. Стабилитроны и их ВАХ.	При оценивании результатов освоения формируемых компетенций ОПК-1 и ОПК-3 используется 4-х балльная система, при которой оценка «отлично» выставляется при следующих условиях: - даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все вопросы, поставленные в экзаменационном билете; -продемонстрировано знание принципов действия, конструкции и работы рассматриваемых устройств; -показано владение навыками

ОПК-3. Способен применять теорию технической эксплуатации и основы конструкции и систем воздушных судов; электрических и электронных источников питания; приборного оборудования и систем индикации воздушных судов; систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования. 1. Схемы включения стабилитронов. 2. Биполярные транзисторы (БТ), их свойства и принцип работы. 3. Схема соединения транзистора с общей базой. 4. Биполярный транзистор как активный четырехполюсник. 5. Схема соединения биполярного транзистора с общей базой. 6. Схема соединения биполярного транзистора с общим эмиттером. 7. Схемы замещения транзистора 8. Работа биполярного транзистора с нагрузкой в цепи коллектора (схема с общим эмиттером). 9. Температурное свойство транзисторов. 10. Частотное свойство транзисторов. 11. Отрицательная обратная связь (ООС) в биполярном транзисторе. 12. Полевые транзисторы, принцип работы и обозначение. 13. Переход Шоттки. Принцип работы. 14. Прямое и обратное включение диодов Шоттки. 15. Тоннельный эффект.	исследования и анализа; -показано всестороннее и творческое овладение основной и дополнительной литературой; -ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности. Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях: -даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете; -даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы; -показано умение исследовать объекты, но не достаточно полно; -показано владение навыками исследования и анализа; -показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой; -ответы в основном были четкими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность. Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях: -даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, но без должной глубины и обоснования; - не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы; - показаны недостаточные знания основной литературы: - ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно».

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций

На основании вопросов для подготовки к экзамену формируются билеты в количестве на 25-30% более списочного состава группы студентов. В каждом билете даются три теоретических вопроса. Первый вопрос оценивает первую компетенцию (ОПК-1), второй и третий вопросы, оценивают вторую компетенцию (ОПК-3). Оценивается каждая компетенция отдельно с выставлением оценки. При получении оценки «неудовлетворительно» по одной из компетенций, итоговая оценка может быть только «неудовлетворительно».

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на экзамен. По результатам текущего контроля формируется допуск студента к промежуточной аттестации - экзамену по дисциплине. Студент может быть допущен к сдаче экзамена по дисциплине, если он в результате текущего контроля в течение семестра по данной дисциплине отчитался за проведенные лабораторные и занятия, защитил контрольную и курсовую работы.

Экзамен для студентов проводится устно.

Неявка студента без уважительной причины на экзамен в день его проведения по расписанию, означает незачет и процесс последующей сдачи приравнивается к пересдаче.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Лачин В. И. Савелов Н.С. Электроника: учебное пособие для ВТУЗов. — Ростов н/Д: Феникс, 2005
2. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б. Электротехника и электроника. – М.: ДМК Пресс, 2011

б) дополнительная литература:

3. Витвицкий В.П., Кривенцев В.И. Авиационная электроника. Ч.I. Аналоговые электронные устройства авиационной автоматики. - М.: МГТУ ГА, 2002
4. Витвицкий В.П., Кривенцев В.И. Авиационная электроника. Ч.II. Цифровые электронные устройства авиационной автоматики. - М: МГТУ ГА, 2002
5. Рекус Г.П. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники. М.: Высшая школа. 2001

6. Лашин В.Ю., Майская Е.Р. Электротехника и электроника. Пособие по выполнению лабораторных работ. - МГТУ ГА, 2011
7. А.А. Савелов А.Т. Трубачев. Основы электроники. Пособие по выполнению курсовой работы для студентов направления 162500 всех форм обучения. - М.: МГТУ ГА, 2012

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- HTTP://WWW.FAVT.RU/ - ОФИЦИАЛЬНЫЙ САЙТ ФС ВТ
- http://www.mstuca.ru/ - официальный сайт МГТУ ГА;
- http://www.vsya-elektrotehnika.ru/ - удобный справочник по дисциплине «Электротехника»;
- http://www.infosait.ru/ - библиотека стандартов.
- http://moskatov.narod.ru –учебное пособие по электронике

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе преподавания дисциплины «Основы электроники» используются классические формы и методы обучения (лекции и практические занятия).

Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п.

Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)

Подготовку к каждому занятию студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Подготовка осуществляется в соответствии с планом СРС. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Подготовка к выполнению курсовой работы

Курсовая работа предназначена для более глубокого усвоения теоретического материала курса и приобретение практических навыков анализа и расчета аналоговых и дискретных электронных устройств. Освоение методов моделирования и расчета электронных устройств с применением программного комплекса ElectronicsWorkbench (EWB) на ЭВМ. Изучение программного комплекса EWB необходимо для применения современных способов схемотехнического моделирования при расчете электронных устройств. Для выполнения курсовой работы необходимо использовать материалы лекций по дисциплине и рекомендуемые учебные пособия и учебники. Особое внимание обратить на понимание физических процессов и принципа действия рассчитываемого устройства. Для контроля правильности расчетов рекомендуется использовать компьютерное имитационное моделирование.

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Следующим этапом работыс литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме.

В результате изучения дисциплины Основы электроникиобучающийся должен приобрести элементарные навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимые современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки 25.03.02 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов. Кроме того, обучающемуся крайне важно помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого студента в учебном процессе.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Электронные ресурсы библиотеки Университета -электронные версии пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы.

Мультимедийное сопровождение лекций с использованием программ PowerPoint и Office Professional Plus 2007 Russian

Лабораторные работы по курсу Основы электроники с элементами компьютерного моделирования в программе MS Excel.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

комплект специализированной мебели,

мультимедийный проектор – 1 шт.;

персональный компьютер – 1 шт.;

экран; наборы демонстрационного оборудование, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе; учебно-наглядное пособие, соответствующее рабочей учебной программе.

Рекомендуемые программные средства, а также имеются установки для лабораторных работ и компьютерный класс *(10 шт. ЭВМ)* с возможностью демонстрации аудио- и видеоматериалов.