

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ И МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Направление/специальность подготовки	27.03.04 Управление в технических системах
Специализация/профиль/программа подготовки	Автономные информационные и управляющие системы
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	4	144	68	34	17	17	76	36	0	40	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

27.03.04 Управление в технических системах

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Крылов Виктор Александрович, старший преподаватель

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Оськин И.А., д.т.н.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Заведующий кафедрой Оськин И.А., д.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ И МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ
УСТРОЙСТВ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1.1 — Способен разрабатывать и исследовать электромеханические и электронные автономные системы управления действием высокодинамичных объектов в условиях повышенных внешних воздействий

ПК-1.3 — Способен разрабатывать информационно-измерительные компоненты автономных информационных и управляющих систем

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-1.1

знания:

принципы проектирования ультразвуковых, гидроакустических приборов, в том числе приборов контроля качества и диагностики на функциональном уровне;

схемы и принцип работы усилителей, генераторов, АЦП и ЦАП;

умения:

создавать тексты профессионального назначения при составлении отчетов, обзоров и другой технической документации по схемотехнике;

разрабатывать и рассчитывать принципиальные электрические схемы блоков;

навыки:

методами расчета отдельных блоков проектируемых приборов;

методами оптимизации параметров приборов.

ПК-1.3

знания:

принципы построения современной аналоговой и цифровой техники на основе современной элементной базы;

методы гальванического разделения измерительных цепей;

основные технические характеристики аналоговых и цифроаналоговых устройств;

умения:

анализировать и читать схемы приборов и систем;

осуществлять проектирование принципиальных электрических схем блоков и приборов;

делать обзор и анализ научно-технической информации по заданной теме;

навыки:

типовыми методиками расчета электронных схем;

методами проектирования ультразвуковых и гидроакустических приборов, приборов контроля качества и диагностики на функциональном уровне.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ И МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению **27.03.04 Управление в технических системах**.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ, МЕХАТРОНИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
- ОПК-2 — Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
- ОПК-6 — Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
- ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПК-1.1	ПК-1.3
3	5	Раздел 1. Электронные устройства. 1.1 Пассивные компоненты электронных устройств. 1.2 Электровacuумные приборы. 1.3 Полупроводниковые электронные приборы.	50	24	12	6	6	26	30	30
3	5	Раздел 2. Схемотехника аналоговых, импульсных и цифровых устройств. 2.1 Аналоговые электронные устройства. 2.2 Импульсные и цифровые устройства. 2.3 Цифровые запоминающие устройства и устройства преобразования сигналов.	50	24	12	6	6	26	30	30
3	5	Раздел 3. Микропроцессорные комплексы и устройства. 3.1 Основные понятия, классификация и архитектура микропроцессоров. 3.2 Однокристальные микропроцессоры. 3.3 Однокристальные микроЭВМ.	44	20	10	5	5	24	40	40
Всего за 5 семестр			144	68	34	17	17	76	100	100
Всего по дисциплине			144	68	34	17	17	76	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Электронные устройства.	Исследование пассивных элементов цепи.	2
2		Исследование электровacuумных приборов.	2
3		Исследование полупроводниковых приборов.	2
4	Раздел 2. Схемотехника аналоговых, импульсных и цифровых устройств.	Исследование аналоговых электронных устройств.	2
5		Исследование импульсных и цифровых устройств.	2
6		Исследование цифровых запоминающих устройств и преобразователей сигналов.	2
7	Раздел 3. Микропроцессорные комплексы и устройства.	Исследование микроЭВМ.	1
8		Основные понятия, классификация и архитектура микропроцессоров.	2
9		Исследование однокристальных микропроцессоров.	2
Всего за 5 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Электронные устройства.	Исследование усилителя с отрицательной обратной связью.	2
2		Исследование схемы с контуром ударного возбуждения.	2
3		Доработка лабораторных работ.	2
4	Раздел 2. Схемотехника аналоговых, импульсных и цифровых устройств.	Доработка лабораторных работ.	2
5		Амплитудный ограничитель и временной селектор.	2
6		Исследование импульсного модулятора с частичным разрядом накопительной емкости.	2

7	Раздел 3. Микропроцессорные комплексы и устройства.	Оперативные запоминающие устройства.	2
8		Исследование цифро-аналогового преобразователя.	3
Всего за 5 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Электронные устройства.	Повторение лекционного материала.	5
2		Подготовка к практическим занятиям.	5
3		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	4
4		Выбор и согласование тем курсовых проектов. Оформление проектов заданий на курсовые проекты. Анализ состояния вопроса.	12
5	Раздел 2.	Повторение лекционного материала.	5
6	Схемотехника аналоговых, импульсных и цифровых устройств.	Подготовка к практическим занятиям.	5
7		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	4
8		Создание и отладка схемы в среде САПР в рамках тем курсовых проектов. Расчет основных параметров схемы.	12
9	Раздел 3. Микропроцессорные комплексы и устройства.	Повторение лекционного материала.	5
10		Подготовка к практическим занятиям.	5
11		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	2
12		Проверка результатов работы схемы, построение чертежей и диаграмм в рамках тем курсовых проектов. Разработка текстовой части курсовых проектов. Оформление пояснительных записок, подготовка к защите курсовых проектов.	12
Всего за 5 семестр			76

3.5. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Уяснение задания, подбор и изучение литературы	1 - 2	5
Этап 2. Исследование предложенного варианта	3 - 5	5
Этап 3. Создание схемы в среде САПР	7 - 9	7
Этап 4. Расчет основных параметров схемы	10 - 12	7
Этап 5. Проверка результатов работы, построение чертежей и диаграмм	13 - 15	7
Этап 6. Оформление пояснительной записки	16 - 17	5
Всего за 5 семестр		36

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	ЛР	ЛР	ИПЗ		ДР	ЛР	ЛР		ДР	ЛР	ЛР	ИПЗ	ЛР, Тест	КП	ДР	Вопр. Экз	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Тест – тест;
- КП – курсовой проект;

- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- индивидуальное практическое задание;
- тест;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Н. Флёров. . Схемотехника аналоговых электронных устройств. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
2. Б. Ф. Лаврентьев. . Схемотехника электронных средств. М.: Академия, 2010, эл. рес.
3. В. А. Веселов, О. С. Ипатов, В. В. Гаврилов. . Устройства обработки и преобразования аналоговых напряжений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
4. В. А. Веселов, О. С. Ипатов, В. В. Гаврилов. . Полупроводниковые приборы в электрических цепях. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
5. М. Ф. Жаркой. . Основы конструирования и технологии производства изделий микроэлектронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
6. С. О. Ершов. . Схемотехника. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2024, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <http://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Altium Designer - Standalone Academic Time-based Licence;
2. PTC Mathcad Prime 5.0;
3. Google Chrome;
4. Microsoft Office;
5. P-Cad;
6. PROView 32; Matlab 2015a SP1;
7. DjVuReader;
8. 7-Zip.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. DjVuReader;
4. Microsoft Office;
5. P-Cad;
6. 7-Zip;
7. PTC Mathcad Prime 5.0;
8. Google Chrome;
9. PROView 32; Matlab 2015a SP1;
10. Altium Designer - Standalone Academic Time-based Licence.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Стенд для исследования усилителя с отрицательной обратной связью;
2. Стенд для исследования схемы с контуром ударного возбуждения;
3. Стенд для исследования импульсного модулятора с частичным разрядом накопительной емкости;
4. Стенд для исследования цифро-аналогового преобразователя;
5. Стенд "Амплитудный ограничитель и временной селектор";
6. Altium Designer - Standalone Academic Time-based Licence;
7. PTC Mathcad Prime 5.0;
8. Google Chrome;
9. Microsoft Office;
10. P-Cad;
11. PROView 32; Matlab 2015a SP1.

6.4. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ И МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *27.03.04 Управление в технических системах*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-1.1 Способен разрабатывать и исследовать электромеханические и электронные автономные системы управления действием высокودинамичных объектов в условиях повышенных внешних воздействий;

ПК-1.3 Способен разрабатывать информационно-измерительные компоненты автономных информационных и управляющих систем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением студентами особенностей построения схем аналоговых и цифровых электронных устройств, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию и обработку сигналов, а также аналого-цифровых и цифро-аналоговых устройств. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в электронных устройствах, как изучаемых в настоящей дисциплине, так и находящихся за этими рамками. Студенты должны также ознакомиться с особенностями микроминиатюризации рассматриваемых устройств на базе применения соответствующих интегральных микросхем.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- индивидуальное практическое задание;
- тест;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Электронные устройства.		
Повторение лекционного материала.	Б. Ф. Лаврентьев. . Схемотехника электронных средств: М.: Академия, 2010 (Глава 1-3)	5
Подготовка к практическим занятиям.	В. А. Веселов, О. С. Ипатов, В. В. Гаврилов. . Устройства обработки и преобразования аналоговых напряжений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Глава 3)	5
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	В. А. Веселов, О. С. Ипатов, В. В. Гаврилов. . Полупроводниковые приборы в электрических цепях: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (Глава 2)	4
Выбор и согласование тем курсовых проектов. Оформление проектов заданий на курсовые проекты. Анализ состояния вопроса.	С. О. Ершов. . Схемотехника: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2024 (Глава 1)	12
Итого по разделу 1		26
Раздел 2. Схемотехника аналоговых, импульсных и цифровых устройств.		
Повторение лекционного материала.	В. А. Веселов, О. С. Ипатов, В. В. Гаврилов. . Устройства обработки и преобразования аналоговых напряжений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Глава 5)	5
Подготовка к практическим занятиям.	А. Н. Флёров. . Схемотехника аналоговых электронных устройств: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (Лекция 2,15)	5
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	М. Ф. Жаркой. . Основы конструирования и технологии производства изделий микросхемной аппаратуры: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Глава 2)	4
Создание и отладка схемы в среде САПР в рамках тем курсовых проектов. Расчет основных параметров схемы.		12
Итого по разделу 2		26
Раздел 3. Микропроцессорные комплексы и устройства.		
Повторение лекционного материала.	В. А. Веселов, О. С. Ипатов, В. В. Гаврилов. . Устройства обработки и преобразования аналоговых напряжений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ"	5
Подготовка к практическим занятиям.		5
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.		2

Проверка результатов работы схемы, построение чертежей и диаграмм в рамках тем курсовых проектов. Разработка текстовой части курсовых проектов. Оформление пояснительных записок, подготовка к защите курсовых проектов.	им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Глава 6) М. Ф. Жаркой. . Основы конструирования и технологии производства изделий микроэлектронной аппаратуры: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Глава 2)	12
Итого по разделу 3		24

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- лабораторная работа;
- индивидуальное практическое задание;
- курсовой проект;
- тест;
- вопросы к экзамену;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Лабораторная работа

Контроль текущего выполнения и защиты лабораторных работ обучающимся. Оцениваются умение применить полученные теоретические знания, соблюдение правил техники безопасности, своевременность выполнения лабораторных работ.

На первом занятии для всей группы проводится инструктаж на рабочем месте по правилам соблюдения требований техники безопасности и о порядке допуска к лабораторным работам. В книге учёта первичного инструктажа каждый обучающийся расписывается по факту проведения инструктажа. Обучающимся сообщается порядок допуска, выполнения и защиты лабораторных работ. Как правило, группа разбивается на бригады по 2-3 человека.

Оценка качества выполнения лабораторной работы осуществляется преподавателем по четырёхбалльной системе. В случае, если ответы обучающегося во время защиты соответствуют указанным требованиям, обучающийся получает максимальное количество баллов. Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от "отлично" до "неудовлетворительно" являются:

- небрежное выполнение,
- поверхностные, непродуманные ответы выводы по результатам работы,
- неверные ответы на вопросы преподавателя.

Контрольное мероприятие считается пройденным при отсутствии у обучающегося отметок "неудовлетворительно" за лабораторные работы.

Индивидуальное практическое задание

Подготовка презентации по теме:

- публичная защита подготовленного материала (1 презентация)
- публичная защита подготовленного материала (2 презентация)

Требования к выполнению презентации:

- объём не менее 10 листов демонстрационных материалов, отражающих суть выбранной тематики;
- обязательно включение в состав работы 5-8 графических иллюстраций (рисунки, чертежи, блок-схем и т.п.),
- обязательно использование шаблона фирменного стиля организации;
- обязательно использование в процессе выполнения не менее трёх отечественных и одного зарубежного источников информации, опубликованных в последние 10 лет,
- остальные требования к оформлению согласно действующему на момент выполнения работы Положению организации.

Темы индивидуальных практических заданий соответствуют вопросам к экзамену. Возможен выбор другой темы по согласованию с преподавателем.

Курсовой проект

Курсовой проект представляется в печатной форме. Защита курсового проекта проходит в форме доклада студента о выполненной работе и демонстрации графического материала проекта комиссии.

Результаты защиты курсовых проектов определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не защитил», Курсовой проект оценивается членами комиссии в день защиты.

Основными критериями оценки качества курсовых проектов являются:

- актуальность и практическая значимость темы исследования;
- соблюдение графика выполнения курсового проекта;
- соответствие работы заявленной теме и выданному заданию;
- полнота и качество содержания;
- обобщения фактических данных;
- соответствие оформления курсового проекта установленным требованиям;
- чёткость и грамотность изложения материала;
- чёткость доклада при защите курсового проекта;
- глубина и правильность ответов на замечания руководителя и вопросы членов комиссии.

Каждый критерий оценивается по пятибалльной шкале.

Оценка «Отлично» выставляется за курсовой проект, который носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, имеющими практическую значимость. Произведённые расчёты выполнены правильно и в полном объёме. Работа выполнена в установленный срок, грамотным языком. Оформление соответствует действующим стандартам, сопровождается достаточным объёмом табличного и графического материала.

При защите курсового проекта студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), даёт чёткие и аргументированные ответы на вопросы, заданные членами комиссии.

Оценка «Хорошо» выставляется за курсовой проект, который носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, проведён достаточно подробный анализ, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера.

При защите курсового проекта студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется за курсовой проект, который носит исследовательский или описательный характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, однако просматривается непоследовательность изложения материала, анализ источников подменен библиографическим обзором, документальная основа работы представлена недостаточно. Проведённое исследование содержит поверхностный анализ, выводы неконкретны, рекомендации слабо аргументированы, в оформлении работы имеются погрешности, сроки выполнения работы нарушены.

При защите курсового проекта студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда даёт исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка «Не защитил» выставляется за курсовой проект, который не соответствует заявленной теме, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Выводы не соответствуют изложенному материалу или отсутствуют.

При защите курсового проекта студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. При защите не используются наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.).

Перечень возможных тем курсовых проектов:

Проектирование потенциометрического преобразователя с источником питания

Проектирование колебательного контура

Проектирование звукового усилителя

Проектирование источника питания
Проектирование АЦП
Проектирование электронного блока АИУС
Проектирование индуктивного преобразователя
Проектирование контроллера
Проектирование электронного блока доплеровского АИУС

Тест

Тестовые задания (20 вопросов, 8 минут).

Оценка правильности выполнения производится по пятибалльной системе:

«удовлетворительно» - 50-70% правильно выполненных заданий,

«хорошо» - 70-85% правильно выполненных заданий,

«отлично» - выполнение более 85% заданий.

Продолжительность выполнения 1 академический час (45 минут).

Контрольное мероприятие считается успешно пройденным при наличии у обучающихся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Перечень тестовых заданий приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Вопросы к экзамену

Перечень выносимых на экзамен вопросов:

Триггер Шмидта. Принцип действия и схема

Катушка индуктивности. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Конденсатор. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Т-образный мост. RC-фильтры. Схема и принцип работы.

Импульсный модулятор. Схема и принцип работы.

Операционный усилитель. Принцип действия и схема

Стабисторы, стабилитроны. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Полевой транзистор. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Биполярный транзистор. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Электронные лампы. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Выпрямитель, диодный мост. Схема и принцип работы.

Уравнения Максвелла. Основные формулы и физический смысл.

Резистор. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Закон Ома (замкнутой и разомкнутой цепи, правила Кирхгофа). Схемы и принципы

Делитель напряжения. Схема и принцип работы.

Характеристики импульса. Скважность, меандр, скол.

Трансформатор. Схема и принцип работы, основные формулы

Компаратор. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Интегральные схемы. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Оптопары. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Методы расчета электрических цепей. Виды, формулы, примеры

АЦП. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Доплеровский эффект, лидар. Формулы, физический смысл, области применения

Полупроводниковые резисторы. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Гетеродин. Принцип действия и схема

Кварцевый резонатор. Схема и принцип работы, основные формулы

Полупроводниковые диоды. Виды, основные характеристики, обозначения, области применения

Электромагнитные колебания. Формулы, физический смысл, области применения

Усилитель на биполярном транзисторе. Принцип действия и схема

Мемристор. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Закон Био-Савара-Лапласа, закон Кулона. Формулы, физический смысл

Базовые логические элементы. Обозначение, формулы, области применения и основные характеристики

Активные фильтры. Принцип действия и схема

Мультивибратор. Принцип действия и схема

Экзамен

Вопросы к экзамену оформляются в виде билета. Билет включает в себя два теоретических вопроса и практическое задание.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически

излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;
«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;
«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;
«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПК-1.1	ПК-1.3	
3	5	Раздел 1. Электронные устройства.	50	24	12	6	6	26	30	30	Лабораторная работа, Индивидуальное практическое задание
3	5	Раздел 2. Схемотехника аналоговых, импульсных и цифровых устройств.	50	24	12	6	6	26	30	30	Лабораторная работа, Индивидуальное практическое задание
3	5	Раздел 3. Микропроцессорные комплексы и устройства.	44	20	10	5	5	24	40	40	Лабораторная работа, Курсовой проект, Тест, Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание
Всего за 5 семестр			144	68	34	17	17	76	100	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	17	17	76	100	100	

**Оценочные материалы по дисциплине СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ЭЛЕКТРОННЫХ И МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ**

ПК-1.1 - Способен разрабатывать и исследовать электромеханические и электронные автономные системы управления действием высокодинамичных объектов в условиях повышенных внешних воздействий

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Как работает биполярный транзистор?
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Как работает пентод?
- № 3 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите шаги в правильной последовательности при включении биполярного транзистора как ключа в схему:
1. Подача управляющего сигнала на базу
 2. Открытие перехода база-эмиттер
 3. Протекание тока коллектор-эмиттер
 4. Срабатывание исполнительного устройства
- № 4 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите действия системы защиты при превышении тока:
1. Выход тока за предел
 2. Срабатывание шунта или резистора тока
 3. Передача сигнала в защитную логику
 4. Отключение питания нагрузки
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какой элемент чаще всего используется в схемах для переключения нагрузки?
- А) Резистор
- Б) Диод
- В) Транзистор
- Г) Конденсатор
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Что произойдёт с сопротивлением цепи, если добавить ещё один резистор параллельно?
- А) Увеличится
- Б) Уменьшится
- В) Не изменится
- Г) Зависит от мощности источника
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Сколько электродов у пентода?
- А) 2

Б) 3

В) 5

Г) 6

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между типом электронного прибора и его типовой ролью в автономной системе:

А. Биполярный транзистор

Б. Дiod

В. Реле

Г. Варистор

1. Усиление сигнала и/или ключевой элемент

2. Защита от перенапряжений / выпрямление

3. Коммутация мощной нагрузки при малом управляющем токе

4. Поглощение коротких импульсных перенапряжений

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между типом схемы включения биполярного транзистора и её свойством:

А. С общим эмиттером

Б. С общей базой

В. С общим коллектором

Г. Дарлингтон

1. Усиление по напряжению и току, инверсия фазы

2. Высокая частота, усиление без инверсии

3. Повторитель, большое входное и малое выходное сопротивление

4. Очень высокий коэффициент усиления по току

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из указанных компонентов напрямую влияют на величину тока в цепи?

1. Резистор

2. Дiod

3. Конденсатор (в установившемся режиме)

4. Транзистор

5. Источник света

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие устройства часто используются в силовых цепях и системах управления для коммутации нагрузки?

1. Реле
2. Транзистор
3. Ваттметр
4. Делитель напряжения
5. Диод (обратный ток защиты)

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В каких ситуациях общее сопротивление цепи может уменьшиться?

1. При параллельном подключении ещё одного резистора
2. При размыкании цепи
3. При уменьшении сопротивления переменного резистора
4. При замыкании выключателя
5. При подключении диода в обратной полярности

ПК-1.3 - Способен разрабатывать информационно-измерительные компоненты автономных информационных и управляющих систем

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Как проходит сигнал от датчика до цифры? Упорядочите:

1. Получение сигнала с датчика
2. Усиление с помощью ОУ
3. Преобразование в цифровой код
4. Отправка в микроконтроллер

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Как работает компаратор?

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Как работает операционный усилитель (ОУ)?

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между компонентом и его назначением в измерительной цепи:

- А. Операционный усилитель
- Б. Компаратор
- В. Конденсатор
- Г. Делитель напряжения

1. Усиление малых сигналов от датчиков
2. Быстрое сравнение сигналов с порогом
3. Фильтрация помех и выделение переменной составляющей
4. Приведение входного сигнала к уровню АЦП

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между типом преобразователя и его применением в информационно-измерительной системе:

- А. АЦП
- Б. ЦАП

В. ФНЧ (RC-фильтр)

Г. Мостовая схема

1. Преобразование аналогового сигнала в цифровой
2. Восстановление аналогового сигнала из цифровых данных
3. Сглаживание помех и шумов после датчика
4. Измерение сопротивлений, например в тензодатчиках

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Упорядочите действия при подготовке измерительного канала:

1. Подключение датчика
2. Проверка питания
3. Настройка усилителя
4. Проверка на правильность показаний

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор
ответа

Какой прибор используется для измерения мощности в электрической цепи?

А) Амперметр

Б) Омметр

В) Вольтметр

Г) Ваттметр

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор
ответа

Какова единица измерения электрической ёмкости?

А) Ом

Б) Кулон

В) Джоуль

Г) Фарад

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор
ответа

Какой компонент преобразует аналоговый сигнал в цифровой в составе измерительной системы?

А) ЦАП

Б) АЦП

В) Компаратор

Г) Операционный усилитель

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из этих функций могут реализовываться с помощью RC-цепей?

1. Фильтрация сигналов
2. Формирование временных задержек
3. Усиление сигнала
4. Разделение переменной и постоянной составляющих
5. Измерение напряжения

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие компоненты способны хранить энергию во временных или импульсных процессах?

1. Конденсатор
2. Индуктивность
3. Резистор
4. Выключатель
5. Антенна

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие приборы можно использовать для измерения физических параметров электрической цепи?

1. Вольтметр
2. Амперметр
3. Ваттметр
4. Диод
5. Источник питания