

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 28.06.2023 11:50:22
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Компьютерное моделирование
и проектирование»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«СХЕМОТЕХНИКА»

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

по профилю

«Компьютерное моделирование и проектирование»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., доцент Соколов Ю.М.

доцент, к.т.н. Андреев В.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР
21.12.2021, протокол № 7

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 24.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	САПР
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	3
Семестр	5
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	3
Все контактные часы (академ. часов)	71
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	73
Всего (академ. часов)	144
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	3
Курсовой проект (курс)	3

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«СХЕМОТЕХНИКА»

Рассматриваются вопросы, посвященные современным проблемам аналоговой и цифровой схемотехники. Приводятся сведения об общих характеристиках и параметрах электронных устройств и интегральных микросхем. Анализируются принципы построения усилительных устройств. Рассматриваются вопросы теории обратной связи и устойчивости электронных устройств, принципы построения генераторов сигналов различной формы. Изучаются способы построения типовых аналоговых функциональных узлов, операционных и решающих усилителей, мощных выходных каскадов и источников вторичного электропитания. Рассматриваются принципы построения цифровых микроэлектронных устройств. Анализируется схемотехника электронных ключей и логических интегральных микросхем. Рассматриваются способы построения комбинационных и последовательностных цифровых устройств.

SUBJECT SUMMARY

«CIRCUITRY»

Discusses issues on the problems of modern analog and digital circuitry. Provides information about the General characteristics and parameters of electronic devices and integrated circuits. Analyzes the principles of amplification devices. We discuss the theory of feedback and stability of electronic devices, principles of signal generators of various shapes. We study how to build the model analogue of functional units, operational and decisive amplifiers, the powerful output stages and power supply. Discusses the principles of digital microelectronic devices. Analyzes the circuitry of electronic keys and logic integrated circuits. Describes how to build combinational and sequential digital devices.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью изучения дисциплины является формирование у студентов устойчивых знаний в области схемотехники, умений и навыков проектирования аналоговых и цифровых электронных устройств.

2. Задачами дисциплины являются:

1). Обзор современных проблем, задач, областей применения аналоговой и цифровой схемотехники;

2). Изучение принципов и способов построения, характеристик, параметров электронных устройств;

3). Формирование у студентов умений проведение расчетов узлов и каскадов электронных устройств;

4). Формирование у студентов навыков схемотехнического моделирования, разработки, прототипирования электронных устройств с использованием современных САПР.

3. Изучение методов проектирования аналоговых и цифровых электронных устройств знания их основных разновидностей.

4. Формирование умений проведения экспериментальных исследований и проведение расчетов электронных устройств с использованием современных компьютерных технологий.

5. Освоение навыков схемотехнического моделирования и разработки аналоговых и цифровых устройств с использованием современных САПР.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Физика»
2. «Дискретная математика и теоретическая информатика»
3. «Теоретические основы электротехники»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Проектирование цифровых устройств»
2. «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)»
3. «Сети ЭВМ»
4. «Автоматизация конструкторского проектирования»
5. «Моделирование непрерывных систем»
6. «Проектирование сложно-функциональных блоков сверхбольших интегральных схем»
7. «Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
<i>ОПК-1.1</i>	<i>Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования</i>
<i>ОПК-1.2</i>	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования</i>
<i>ОПК-1.3</i>	<i>Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</i>
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;
<i>ОПК-7.1</i>	<i>Знает методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов</i>
<i>ОПК-7.2</i>	<i>Умеет производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов</i>
<i>ОПК-7.3</i>	<i>Имеет навыки коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1	0	0		1
2	Тема 1. Общая характеристика электронных устройств и интегральных микросхем	2	2	0		4
3	Тема 2. Единая система конструкторской документации в области схемотехники	2	0	2		4
4	Тема 3. Общая характеристика усилительных устройств	2	0	2		6
5	Тема 4. Понятие об обратных связях	2	0	2		4
6	Тема 5. Устойчивость электронных устройств с обратной связью	2	2	2		4
7	Тема 6. Схемотехника типовых функциональных узлов аналоговых электронных устройств	3	3	2		4
8	Тема 7. Интегральные операционные усилители	3	0	3		6
9	Тема 8. Мощные выходные каскады	2	2	0		4
10	Тема 9. Электронные устройства на базе ИОУ	2	0	2		6
11	Тема 10. Электронные ключи	2	2	0		4
12	Тема 11. Логические интегральные микросхемы	2	2	0		6
13	Тема 12. Понятие о комбинационных схемах	3	2	0		6
14	Тема 13. Понятие о последовательностных цифровых микроэлектронных устройствах	3	2	0		6
15	Тема 14. Понятие об источниках вторичного электропитания	2	0	2		4
16	Заключение	1	0	0	3	4
	Итого, ач	34	17	17	3	73
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Элементы оперативной памяти -триггеры. Асинхронные и синхронные RS-триггеры. Д-триггеры и Т-триггеры. Универсальные JK-триггеры. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Синтез синхронных и асинхронных, суммирующих, вычитающих и реверсивных счетчиков. Регистры памяти и сдвига.
2	Тема 1. Общая характеристика электронных устройств и интегральных микросхем	Аналоговые и цифровые электронные устройства. Серии ИМС, состав серий, система обозначений, конструктивное оформление, основные параметры и эксплуатационные характеристики ИМС. Стандарты на термины, определения и систему обозначений ИМС.
3	Тема 2. Единая система конструкторской документации в области схемотехники	Правила выполнения текстовых документов, чертежей, схем. Условные буквенные и графические обозначения. Виды документов. Комплектность конструкторской документации.
4	Тема 3. Общая характеристика усилительных устройств	Классификация усилительных устройств. Схемные функции. Частотные характеристики. Параметры переходного процесса.
5	Тема 4. Понятие об обратных связях	Виды ОС. Основные структуры электронных устройств с типовыми ОС. Схемные функции усилителей с глубокой ОС. Влияние ОС на чувствительность схемных функций к вариации параметров элементов схемы, на уровень нелинейных искажений сигналов.
6	Тема 5. Устойчивость электронных устройств с обратной связью	Способы определения петлевого усиления (возвратного отношения) электронных устройств с типовыми и многоканальными ОС. Анализ устойчивости электронных устройств в общей ОС. Способы обеспечения устойчивости. Корректирующие цепи.
7	Тема 6. Схемотехника типовых функциональных узлов аналоговых электронных устройств	Типовые усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. Цепи смещения. Способы повышения стабильности режима. Схемные функции. Источники стабильного тока и напряжения. Каскады сдвига уровня напряжения. Активные нагрузки в усилительных каскадах. Микросхемотехника дифференциальных усилителей. Учет особенностей интегрального исполнения.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
8	Тема 7. Интегральные операционные усилители	ИОУ -базовый компонент аналоговых электронных устройств. Основные параметры и характеристики ИОУ. Разновидности ИОУ: общего применения, прецизионные, быстродействующие, микромощные. Способы улучшения параметров ИОУ. Решающий усилитель -основное усилительное звено аналоговой техники. Инвертирующие, неинвертирующие, дифференциальные и интегрирующие РУ. Погрешности РУ, обусловленные неидеальностью свойств ИОУ. Способы улучшения технических характеристик РУ.
9	Тема 8. Мощные выходные каскады	Однотактные и двухтактные выходные каскады в режимах классов А, В и АВ; энергетические соотношения, нелинейные искажения. Сравнительная характеристика каскадов. Использование режима переключения электронных приборов в выходных каскадах (режим класса Д). Мощные интегральные усилители.
10	Тема 9. Электронные устройства на базе ИОУ	Усилители переменного тока. Измерительные усилители. Активные фильтры. Аналоговые компараторы. Генераторы. Аналоговые перемножители сигналов. Логарифмические усилители. Ограничители.
11	Тема 10. Электронные ключи	Ключевые устройства на биполярных и полевых транзисторах. Быстродействие ключей и способы его повышения. Ключевые устройства на интегральных микросхемах.
12	Тема 11. Логические интегральные микросхемы	Принципы построения логических элементов. Основные электрические параметры и эксплуатационные характеристики логических микросхем. Разновидности логических интегральных микросхем. Перспективные типы логических микросхем.
13	Тема 12. Понятие о комбинационных схемах	Основы синтеза комбинационных схем. Кодовые преобразователи. Шифраторы и дешифраторы. Логические коммутаторы (мультиплексоры и демультимплексоры). Сумматоры. Схемы ускоренного переноса. Двоичные компараторы. Полупроводниковые постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Понятие о программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС).
14	Тема 13. Понятие о последовательностных цифровых микроэлектронных устройствах	Элементы оперативной памяти -триггеры. Асинхронные и синхронные RS-триггеры. Д-триггеры и Т-триггеры. Универсальные JK-триггеры. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Синтез синхронных и асинхронных, суммирующих, вычитающих и реверсивных счетчиков. Регистры памяти и сдвига.
15	Тема 14. Понятие об источниках вторичного электропитания	Принципы построения и функциональные узлы ИВЭП. Выпрямители и сглаживающие фильтры. Интегральные стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы напряжения с импульсным регулированием на интегральных микросхемах. Перспективы микроминиатюризации и повышения К.П.Д. ИВЭП.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
16	Заключение	Итоги курса. Основные тенденции и направления дальнейшего развития схемотехники.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Система NI ELVIS.	2
2. Решающие усилители.	2
3. Усилители переменного тока на ИОУ.	3
4. Активные фильтры на ИОУ.	2
5. RC – генераторы синусоидальных колебаний.	2
6. Триггеры Шмитта, аналоговые компараторы и мультивибраторы.	2
7. Выпрямители.	2
8. Стабилизаторы постоянного напряжения.	2
Итого	17

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Общая характеристика электронных устройств.	2
2. Устойчивость усилителей с обратной связью.	2
3. Схемотехника типовых функциональных узлов аналоговых электронных устройств.	3
4. Мощные выходные каскады.	2
5. Электронные ключи.	2
6. Логические интегральные микросхемы.	2
7. Комбинационные схемы.	2
8. Последовательностные цифровые устройства.	2
Итого	17

4.4 Курсовое проектирование

Цель работы (проекта): приобретение студентами навыков расчета и проектирования электронных устройств, использования справочной литературы, оформления технической документации.

Содержание работы (проекта): Титульный лист. Оглавление. Технические задание на курсовой проект. Метод решения задачи курсового проекта. Описание

метода решения задания. Проведение экспериментов. Результаты расчета. Заключение.

При выполнении курсового проекта студенты разрабатывают функциональную и принципиальную схемы электронного устройства заданного типа, рассчитывают и выбирают входящие в его состав компоненты, определяют уточненные статические и динамические параметры устройства. На заключительном этапе проектирования оформляются чертеж принципиальной электрической схемы и пояснительная записка, выполненная в соответствии с требованиями ЕСКД.

Оформление пояснительной записки выполняется согласно шаблонам оформления студенческих работ, размещенным на официальном сайте университета. Объем пояснительной записки должен составлять не менее 10 страниц и не более 45 страниц. Количество используемых источников должно составлять не менее 5 и не более 20. Отчет может быть оформлен в электронном или рукописном виде по шаблонам, принятым в СПбГЭТУ "ЛЭТИ". Отчет может сдаваться преподавателю в электронном виде/печатном виде/размещаться в Moodle/отправляться предварительно на электронную почту преподавателя/размещаться через систему личных кабинетов. Вопросы оформления отчета, способы его передачи, сроки сдачи, правила защиты, список электронных устройств, которые студенты могут взять в качестве темы курсового проекта, доводятся до студентов в течении первых двух недель от начала занятий..

Темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Проектирование электронного устройства	Electronic Device Design

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятель-

ности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	17
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	18
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	30
ИТОГО СРС	73

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Угрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е.П. Угрюмов, 2007. -782 с.	21
2	Основы проектирования цифровых устройств на базе технологии "система на кристалле" [Текст] : метод. указания / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2008. -28 с.	57
3	Экспериментальное исследование аналоговых электронных устройств на базе NI ELVIS [Текст] : метод. указания к лаб. работам по дисциплине "Схемотехника" / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2009. -30 с.	149
4	Экспериментальное исследование устойчивости электронных устройств в системе NI ELVIS [Текст] : метод. указ. к лаб. работам по дисциплине "Схемотехника" / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2012. -27 с.	50
5	Березин, Виктор Владимирович. Аппаратно-программные средства для проектирования цифровых устройств [Текст] : учеб. пособие / В.В. Березин, Ш.С. Фахми, 2005. -60 с.	67
6	Сборник задач по микросхемотехнике [Текст] / В.И. Анисимов [и др.], 1995. -59 с.	150
Дополнительная литература		
1	Фахми, Шакиб Субхиевич. Проектирование БИС на базе "система на кристалле" [Текст] : учеб. пособие / Ш.С. Фахми, 2006. -80 с.	58
2	Схемотехника электронных систем. Аналоговые и импульсные устройства [Текст] : [Учеб. для вузов] / [В.И. Бойко , А.Н. Гуржий, В.Я. Жуйков и др.], 2004. -482 с.	35
3	Волович, Григорий Иосифович . Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств [Текст] / Г.И. Волович, 2005. -528 с.	15
4	Полупроводниковая схемотехника [Электронный ресурс] : пер. с нем. / У. Титце, К. Шенк. Т. 1 : Полупроводниковая схемотехника. В 2 т., 2009. -832 с.	неогр
5	Бабич Н. П. Основы цифровой схемотехники [Электронный ресурс] : учебное пособие, 2010. -480 с.	неогр
6	Хоровиц, Пауль. Искусство схемотехники [Текст] / П. Хоровиц, У. Хилл ; пер. с англ. Б.Н. Бронина [и др.], 2003. -704 с.	33

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Онлайн симулятор электронных схем Multisim https://www.multisim.com/
2	Сайт, посвященный практической электронике https://www.ruselectronic.com/
3	Сайт "Паяльник", посвященный радиоэлектронике https://сhem.net/
4	Сайт "RadioKOT", содержащий большое количество разнообразных схем, статей и конструкций электронных устройств https://radiokot.ru/

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=11281>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Схемотехника» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач

Особенности допуска

Для допуска к зачету с оценкой студент обязан защитить все лабораторные работы, выполнить и защитить курсовой проект, выполнить контрольные работы.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Может ли усилитель постоянного тока усиливать сигнал переменного тока, а усилитель переменного тока усиливать сигнал постоянного тока?
2	Коэффициент усиления усилителя составляет 1000000. Сколько это будет в децибелах?
3	Чем обусловлен спад частотной характеристики усилителя переменного тока в области нижних частот?
4	Зачем нужно вводить разделительные конденсаторы между каскадами в усилителях переменного тока?
5	Какие свойства привносит в усилитель отрицательная обратная связь?
6	Какие свойства привносит в усилитель положительная обратная связь?
7	В какое устройство превращается неустойчивый усилитель?
8	Введение в разомкнутый усилитель общей отрицательной обратной связи создает проблему устойчивости или ее решает?
9	Какие существуют способы обеспечения устойчивости усилителей?
10	Каков механизм действия общей отрицательной обратной связи по постоянному току в схеме смещения с делителем в цепи базы?
11	Почему неработоспособна схема смещения с одним резистором в цепи базы?
12	Каковы параметры идеального операционного усилителя?
13	Каким образом в операционном усилителе входной сигнал проходит со входа 1 на выход?
14	Каким образом в операционном усилителе входной сигнал проходит со входа 2 на выход?
15	Как работает в операционном усилителе выходной каскад?
16	Как работает в операционном усилителе цепь защиты от перегрузок по выходному току?
17	Чем решающий усилитель отличается от операционного усилителя?
18	Как подразделяются решающие усилители?
19	Как определяются коэффициенты усиления инвертирующего и неинвертирующего решающих усилителей?
20	Чем отличаются друг от друга инвертирующий и неинвертирующий решающие усилители?

21	Для чего используется дифференциальный решающий усилитель?
22	Как работает выходной каскад с непосредственной связью?
23	Как работает выходной каскад с трансформаторной связью?
24	Какие устройства реализуются на базе интегральных операционных усилителей?
25	Чем отличаются друг от друга ключи на биполярных и полевых транзисторах?
26	Чем отличаются друг от друга логические элементы ТТЛ и ТТЛШ?
27	В чем состоит отличие логических элементов КМОПТЛ от элементов ТТЛ и ТТЛШ?
28	В каком состоянии логический элемент КМОПТЛ потребляет наибольшую мощность?
29	Как работает логический элемент ТТЛ при заданной комбинации входных переменных?
30	Как работает логический элемент КМОПТЛ при заданной комбинации входных переменных?
31	Как подразделяются комбинационные цифровые устройства?
32	В чем состоит отличие между комбинационными и последовательностными цифровыми устройствами?
33	Как подразделяются последовательностные цифровые устройства?
34	Как работает асинхронный RS-триггер?
35	Как работает асинхронный двоичный счетчик?
36	В чем состоит недостаток традиционной схемы источника вторичного электропитания (силовой понижающий трансформатор – выпрямитель и фильтр – непрерывный стабилизатор постоянного напряжения)?
37	Какие электронные устройства превращают переменное напряжение в постоянное?
38	Как работает стабилизатор постоянного напряжения?
39	Как и по какому параметру идеальный стабилизатор постоянного напряжения противопоставлен идеальному усилителю?
40	В чем состоит отличие импульсного стабилизатора постоянного напряжения от непрерывного стабилизатора?
41	В чем состоит основное назначение системы NI ELVIS?
42	В чем состоит основное назначение системы Multisim?
43	Какие основные задачи решает система Multisim?
44	Какие основные задачи решает система NI ELVIS?
45	В чем состоит основное отличие ИВП в системе NI ELVIS от ИВП в системе Multisim?

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Примерные вопросы для контрольной работы №1:

Вопрос №1. Сконструируйте аналоговую схему по приведенным параметрам.

Вопрос №2. Проанализируйте поведение приведенной аналоговой схемы.

Вопрос №3. Определите параметры работы приведенной аналоговой схемы.

Вопрос №4. Определите выходной сигнал приведенной аналоговой схемы для заданного входного сигнала.

Примерные вопросы для контрольной работы №2:

Вопрос №1. Сконструируйте цифровую схему по приведенным параметрам.

Вопрос №2. Проанализируйте поведение приведенной цифровой схемы.

Вопрос №3. Определите параметры работы приведенной цифровой схемы.

Вопрос №4. Определите выходной сигнал приведенной цифровой схемы для заданного входного сигнала.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
2	Тема 1. Общая характеристика электронных устройств и интегральных микросхем	Практическая работа
6	Тема 5. Устойчивость электронных устройств с обратной связью	Практическая работа
7	Тема 6. Схемотехника типовых функциональных узлов аналоговых электронных устройств	Практическая работа
8	Тема 7. Интегральные операционные усилители	Отчет по лаб. работе
9	Тема 8. Мощные выходные каскады	Контрольная работа
10	Тема 8. Мощные выходные каскады	Практическая работа
12	Тема 10. Электронные ключи	Практическая работа
13	Тема 11. Логические интегральные микросхемы	Практическая работа
14	Тема 12. Понятие о комбинационных схемах	Практическая работа
15	Тема 13. Понятие о последовательностных цифровых микросхемных устройствах	Контрольная работа
16	Тема 14. Понятие об источниках вторичного электропитания	Отчет по лаб. работе
17	Заключение	Защита КР / КП

6.4 Методика текущего контроля

1. Методика текущего контроля на лекционных занятиях.

1.1. Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80% занятий),

- выполнение 2 контрольных работ на лекциях (9, 15 недели), каждая из которых состоит из 4 заданий/вопросов. Правильный ответ на вопрос/правильное решение задания дает студенту 1 балл. При частичноправильном ответе преподаватель может на свое усмотрение дать студенту 0.25, 0.5, 0.75 балла за одно задание/вопрос. За присутствие на контрольной студент автоматически получает 1 балл. Итого студент может набрать от 1 до 5 баллов за каждую контрольную. Баллы засчитываются следующим образом:

- «отлично» - от 4.5 до 5 баллов
- «хорошо» - от 3.5 до 4.25 баллов
- «удовлетворительно» - от 2.5 до 3.25 баллов

- «неудовлетворительно» - от 1 до 2.25 баллов

1.2. Примерные вопросы для контрольных работ на лекционных занятиях приведены в п. 6.2

2. Методика текущего контроля на лабораторных занятиях.

2.1. Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты.

В процессе обучения по дисциплине «Схемотехника» студент обязан выполнить 8 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита. После каждых 4 лабораторных работ предусматривается проведение защит на 8 и 16 неделях. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется в бригадах до 4 человек. Оформление отчета студентами осуществляется в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной. Оценка за лабораторные работы выставляется по следующим критериям:

- «отлично» - на заданные вопросы даны исчерпывающие ответы

- «хорошо» - вопросы раскрыты не полностью
- «удовлетворительно» - ответы в принципе правильны, но в формулировках имеются существенные ошибки
- «неудовлетворительно» - отсутствуют ответы на вопросы или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Примеры контрольных вопросов приведены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

2.2. Текущий контроль включает в себя:

- выполнение и сдачу в срок отчетов по всем лабораторным работам;
- защиту всех лабораторных работ.

3. Методика текущего контроля на практических занятиях

3.1. Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80% занятий)

3.2. В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из основных способов текущего контроля на практических занятиях.

4. Методика текущего контроля самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным в п.п. 1-3.

5. Методика текущего контроля при выполнении курсового проекта

Текущий контроль при выполнении курсового проекта осуществляется в соответствии с методическими указаниями по курсовому проектированию и заданием на курсовой проект.

Оформление пояснительной записки на курсовой проект выполняется в соответствии с требованиями к студенческим работам, принятым в СПбГЭТУ.

Защита курсового проекта осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о промежуточной аттестации».

Критерии оценки курсового проекта:

- «отлично» - курсовой проект выполнен полностью правильно в соответствии с заданием и установленными требованиями. Студент отвечает на дополнительные вопросы грамотно и в полном объеме.
- «хорошо» - курсовой проект выполнен, имеются несущественные ошибки при выполнении задания и установленных требований. Имеются незначительные ошибки в ответах на дополнительные вопросы.
- «удовлетворительно» - курсовой проект выполнен, имеются существенные ошибки при выполнении задания и установленных требований, студент значительно ошибается, отвечая на сопутствующие вопросы.
- «неудовлетворительно» - курсовой проект выполнен, не соответствует заданию и установленным требованиям, либо имеются существенные ошибки в выполнении, а студент не может дать ответы на базовые вопросы по теме работы.

Общая оценка дифференцированного зачета студента по дисциплине «Схемотехника» определяется по итогам его работы на лекциях, практических и лабо-

раторных занятиях (см. разделы 1 – 3) как среднее арифметическое всех полученных оценок.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска, ПК или ноутбук, проектор, экран	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше.
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, ПК или ноутбук, лабораторный стенд для изучения электронных устройств NI ELVIS Traditional и выше.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) NI ELVIS Traditional 3.0.7 и выше; 4) NI Multisim 10.0 и выше.
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, проектор, меловая или маркерная доска, ПК или ноутбук	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) NI Multisim 10.0 и выше.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше.

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА