

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Факультет приборостроения, электротехнических и биотехнических систем
Кафедра «Приборы»

УТВЕЖДАЮ

Декан факультета

Тарасенко О.В.

« 18 » апреля 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СХЕМОТЕХНИКА»

По направлению подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: «Компьютерные системы и сети»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Схемотехника» по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника - 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Схемотехника» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 929.

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры «Приборы» Швец С.Н.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Приборы»
«11» 04 2023 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой  Мирошников В.В.

Переутверждена: «__» ____ 20__ года, протокол № ____

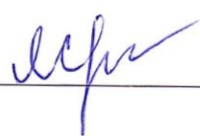
Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Декан факультета компьютерных систем
и информационных технологий

 Кочевский А.А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета
приборостроения, электротехнических и биотехнических систем
«18» 04 2023 года, протокол № 3

Председатель учебно - методической
комиссии факультета приборостроения

электротехнических и биотехнических систем  Яременко С.П.

© Швец С.Н., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование знаний в области электронной техники, умений анализа, синтеза и исследования типовых и относительно несложных электронных схем, используемых в приборостроении и построении биотехнических систем, способов описания свойств, характеристик и параметров, режимов работы электронных приборов, физических процессов в них, а также выработки положительной мотивации к самостоятельной работе и самообразованию.

Задачи:

- сформировать у студентов систему знаний для самостоятельного применения методов анализа, выбора и расчета электронных схем, применяемых в технических устройствах и системах;
- приобретение практических навыков использования методов построения и расчетов электронных схем в специальных дисциплинах.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Схемотехника» относится к обязательной части дисциплин. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

об основных характеристиках, параметрах, свойствах принципах работы пассивных элементов, полупроводниковых приборов электрических схем, о особенностях работы усилительных схем, согласующих каскадов, каскадов предварительного усиления, схем выпрямления и стабилизации, усилительных каскадов, построенных на операционных усилителях, об основах алгебры логики, элементов и схем цифровой техники;

умения:

анализировать участки цепи и функционально завершенные схемы, применять методиками расчета для разработки электрических схем различного назначения, выбирать и рассчитывать схемы усиления, выпрямления, стабилизации в соответствии с поставленной технической задачей, применять законы и соотношения алгебры логики;

навыки:

работы с контрольно-измерительной аппаратурой в процессе исследования процессов, протекающих в пассивных и активных элементах и электрической схемы в целом, работы с программами-симуляторами, которые позволяют изучить особенности работы электронных схем, самостоятельной работы с учебной, учебно-методической и справочной литературой.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математический анализ», «Дискретная математика», «Компьютерная логика», «Операционные системы», «Электротехника и электроника» и служит основой для освоения дисциплин «Основы теории информационных систем и

процессов», «ЭВМ и периферийные устройства», выполнения специальной части в выпускной квалификационной работе.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.
	ОПК-1.2. умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ОПК-1.3. владеет навыками решения профессиональных задач с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования	Владеть: навыками решения профессиональных задач с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2 зач. ед)	72 (2 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	34	4
Лекции	17	2
Семинарские занятия		
Лабораторные работы	17	2
Курсовая работа (курсовой проект)		
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	38	64+4
Итоговая аттестация	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Генераторы гармонических колебаний.

Условия самовозбуждения автогенераторов. Режимы самовозбуждения генераторов. Генераторы LC, RC-типа

Тема 2. Генераторы импульсов.

Мультивибратор. Ждуший мультивибратор.

Тема 3. Мультивибраторы.

Инвертор на КМОП. Стабилизация частоты мультивибраторов. Устройства синхронизации

Тема 4. Логические основы цифровой техники.

Основные понятия и определения двоичной алгебры логики. Основные операции алгебры логики. Логические выражения. Основные законы и соотношения.

Тема 5. Двоичные логические элементы.

Минимально полные наборы на основе одной, двух и трех функций. Логические схемы равнозначности и неравнозначности, запрет/разрешение. Основные типы логических элементов, выпускаемых промышленностью.

Тема 6. Комбинационные устройства: мультиплексоры, демультиплексоры.

Логическая структура. Применение мультиплексоров. Способы наращивания мультиплексоров. Демультиплексоры, способы наращивания.

Тема 7. Шифраторы.

Приоритетный, неприоритетный шифратор.

Тема 8. Дешифраторы.

Логическая структура дешифратора. Дешифратор-демультиплексор. Сдвоенный дешифратор-демультиплексор. Методы построения многоканальных дешифраторов.

Тема 9. Триггеры.

Основные свойства триггеров. Асинхронный RS-триггер. Синхронный RS-триггер. Способы управления триггерами.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Генераторы гармонических колебаний	2	0,5
2	Генераторы импульсов	2	
3	Мультивибраторы	2	
4	Логические основы цифровой техники	2	0,5
5	Двоичные логические элементы	2	
6	Мультиплексоры, демультиплексоры	2	0,5
7	Шифраторы	2	
8	Дешифраторы	1	
9	Триггеры	2	0,5
Итого:		17	2

4.4. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Генераторы синусоидальных колебаний	4	1
2	Мультивибраторы	2	
3	Логические элементы и схемы	2	
4	Цифровой компаратор	2	
5	Преобразователи кодов	3	
6	Триггеры	2	1
7	Триггер Шмитта	2	
Итого:		17	2

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Изучение схем и работы и генераторов, автогенераторов, мультивибраторов	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	10
2	Изучение работы и правил построения логических элементов и схем		8	10
3	Исследование работы цифрового компаратора, триггеров, триггера Шмитта		8	10
4	Логические элементы ТТЛ, КМОП	Конспект	14	16
5	Изучение лекционного материала			18
Итого:			38	64

4.6. Курсовая работа. Учебным планом не предусмотрена.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, методические указания к самостоятельному изучению дисциплины, размещенные во внутренней сети университета) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе и индивидуально при выполнении лабораторных работ. Группа получает общее задание для выполнения лабораторных работ в виде одинаковых электронных схем и

элементной базы. А также каждый студент получает индивидуальные исходные данные для выполнения лабораторной работы.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- защита лабораторных работ;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (включает в себя тестовые задания по изученным темам). Студентам, выполнившим 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по национальной шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
зачтено	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендуемую литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в излагаемых ответах в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
незачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Орлова М.Н., Схемотехника : курс лекций / Орлова М.Н. - М. : МИСиС, 2016. - 83 с. - ISBN 978-5-87623-981-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239815.html>

2. Бабёр А.И., Основы схемотехники / А.И. Бабёр - Минск : РИПО, 2018. - 110 с. - ISBN 978-985-503-754-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037546.html>

3. Подъяков Е.А., Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Подъяков Е.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 196 с. - ISBN 978-5-7782-3024-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230248.html>

4. Генерация и генераторы сигналов / В.П. Дьяконов - М. : ДМК Пресс, 2012. - ISBN 978-5-94074-493-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744931.html>

б) дополнительная литература:

1. Вознесенский А.С., Электроника и измерительная техника : Учеб. для вузов / Вознесенский А.С., Шкуратник В.Л. - М. : Горная книга, 2008. - 480 с. - ISBN 978-5-7418-0496-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804964.html>

2. Бонч-Бруевич А.М., Анализ результатов схемотехнического моделирования в пакетах Multisim 10 и MATLAB : Метод. указания / А. М. Бонч-Бруевич. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 23 с. - ISBN 978-5-7038-3724-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703837245.html>

3. Перепелкин Д.А., Схемотехника усилительных устройств: Учебное пособие для вузов / Перепелкин Д.А. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - 238 с. - ISBN 978-5-9912-0348-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203487.html>

в) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Схемотехника» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

Лабораторные работы: компьютерный класс, специализированное ПО: программа-симулятор электронных схем «Multisim».

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Схемотехника»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1	Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. владеет навыками решения профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Тема 1. Генераторы гармонических колебаний.	4
				Тема 2. Генераторы импульсов.	4
				Тема 3. Мультивибраторы.	4
				Тема 4. Логические основы цифровой техники.	4
				Тема 5. Двоичные логические элементы.	4
				Тема 6. Комбинационные устройства: мультиплексоры, демультиплексоры.	4
				Тема 7. Шифраторы.	4
				Тема 8. Дешифраторы.	4
				Тема 9. Триггеры.	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1	ОПК-1.1. знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. владеет навыками решения профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Владеть: навыками решения профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9	Вопросы для контрольных заданий к лабораторной работе, вопросы к зачету.

Фонды оценочных средств по дисциплине «Схмотехника»

Оценочные средства для текущей аттестации (лабораторные работы):

Вопросы для контрольных заданий к лабораторным работам:

1. Укажите признаки, характеризующие структуру и работу автогенераторов синусоидальных колебаний.

1. На выходе автогенераторов формируется напряжение типа меандр, а синусоидальное напряжение формируется с помощью подключаемого фильтра

2. Простейший LC -генератор – это избирательный (резонансный) усилитель, собранный на нелинейном активном элементе с колебательной системой

3. Наличие глубокой положительной ОС, по которой гармоническое колебание с выхода усилителя с нелинейной ВАХ передаётся на его вход

4. Работа автогенераторов заключается в самовозбуждении гармонических колебаний без внешнего источника постоянного напряжения

5. Частота генерируемых колебаний автогенераторов определяется параметрами колебательного контура или фазосдвигающих звеньев, встраиваемых в цепи ОС избирательного усилителя с нелинейной ВАХ

6. Коэффициент передачи ООС всегда больше коэффициента передачи ПОС

2. Укажите выражения, относящиеся к условиям самовозбуждения автогенераторов гармонических колебаний.

1. $K_u / (K_u + 1) > 1/3$

2. $K_u / \beta = 3$

3. $K_u \beta = 1$

4. $K_u \beta = 1/3$

5. $\beta = k\pi$

6. $\beta = 2k\pi$

7. $\beta = k\pi/2$

8. $\beta = -\pi$

3. Укажите, можно ли выполнить автогенератор гармонических колебаний с внутренней обратной связью?

1. Да, если использовать в схеме генератора-усилителя элементы с ВАХ, имеющим падающие участки, например туннельные диоды

2. Нет

3. Да, если генератор построен на полевых транзисторах

4. Да, если в качестве усилительного элемента генератора использован биполярный транзистор, включенный по схеме с общей базой

5. Да, если в схему генератора ввести обратную связь по постоянному току

4. Укажите частоту колебаний выходного напряжения генератора (см. рис. 10), если $R_1 = R_2 = 20$ кОм, $C_1 = C_2 = 10$ нФ.

1. 3568 Гц

2. 1786 Гц

3. 1244 Гц

4. 796 Гц

5. 485 Гц

5. Укажите период колебаний выходного напряжения LC -генератора (см. рис. 3), если $C_1 = C_2 = 510$ нФ, $L = 5$ мГн.

1. 22,2

2. 44,4

3. 68,6

4. 224 мкс

5. 1,08

мкс

мкс

мкс

мкс

6. Укажите назначение резисторов R_k , R_e , R_{b1} и R_{b2} в схеме (рис. 3) автогенератора гармонических колебаний.

1. Для создания цепей ООС и ПОС по переменному току

2. Для обеспечения нормального режима работы транзистора VT избирательного усилителя по постоянному току с температурной стабилизацией

3. Для установки уровней переменных токов в цепях базы, коллектора и эмиттера транзистора

4. Все указанные резисторы обеспечивают обратную связь по переменному току усилителя, собранного на транзисторе VT с ОЭ

7. Укажите значение коэффициента усиления усилителя в LC -генераторе гармонических колебаний.

1. $K_u = 1/3$ 2. $K_u = 2/3$ 3. $K_u \geq 1/\beta$ 4. $K_u = 2$ 5. $K_u \geq 3$

8. Укажите значение коэффициента усиления усилителя в RC -генераторе с мостом Вина.

1. $K_u = 1/3$ 2. $K_u = 2/3$ 3. $K_u \geq 1/\beta$ 4. $K_u = 2$ 5. $K_u \geq 3$

9. Укажите, значение коэффициента передачи моста Вина на квазирезонансной частоте.

1. $1/3$ 2. $2/3$ 3. 1 4. 2 5. 3

10. Укажите выражение квазирезонансной частоты генерируемых колебаний RC -генератора с тремя фазосдвигающими RC -звеньями.

1. $f_0 = 1/(2\pi\sqrt{6RC})$ 2. $f_0 = 1/(2\pi RC)$ 3. $f_0 = 1/(2\pi\sqrt{RC})$

11. Укажите основную причину изменения амплитуды и частоты генерируемых колебаний при изменении напряжения питания автогенератора.

1. Изменение постоянных времени цепей зарядки и разрядки конденсаторов колебательного контура LC -генератора или частотно-зависимых цепей RC -генератора

2. Нелинейность коэффициентов передачи цепей ОС

3. Изменение дифференциальных параметров транзисторов от изменения рабочей точки покоя усилительного каскада

4. Нелинейность сопротивлений резисторов, при изменении протекающих через них токов

12. Укажите, можно ли регулировкой степени ООС перевести избирательный усилитель RC -генератора с мостом Вина в режим генерации?

1. Да.

2. Нет.

13. Укажите, какие автогенераторы из указанных ниже имеют меньшую стабильность частоты гармонических колебаний?

1. RC -генераторы.

2. LC -генераторы.

14. Укажите признаки, характеризующие построение и работу автоколебательных мультивибраторов, построенных на ОУ.

1. Обратные связи выполняют по переменному току

2. Обратные связи выполняют по постоянному току

3. У этих устройств имеется несколько устойчивых состояний равновесия

4. Работа этих устройств заключается в постоянной смене состояний квазиравновесия, что сопровождается формированием на выходе напряжения, близкого к прямоугольной форме

5. На выходе мультивибраторов формируется синусоидальное напряжение

6. В цепи обратной связи вводят колебательные контуры

15. Укажите принципиальный подход (приём) преобразования мультивибратора в одновибратор.

1. Таких приёмов не существует, так как проектирование одновибраторов выполняется на принципиально другой основе

2. Введение дополнительной обратной связи по переменному току

3. Замена хотя бы одной обратной связи по переменному току связью по постоянному току

4. Смена полярности источника питания

16. Укажите, каким образом симметричный мультивибратор на ОУ можно преобразовать в несимметричный?

1. Путём изменения постоянной времени зарядки или разрядки конденсатора, например, увеличив сопротивление резистора в цепи зарядки конденсатора

2. Путём изменения постоянной времени зарядки или разрядки конденсатора, например, увеличив ёмкость конденсатора

3. Зашунтировать конденсатор диодом

4. Заменить в цепи ПОС (рис. 6) любой из последовательно соединённых резисторов конденсатором

5. Ввести дополнительную обратную связь по переменному току.

17. Укажите частоту колебаний выходного напряжения схемы (рис. 1, а), если $R_{B1} = R_{B2} = R_B = 10 \text{ кОм}$, $C_1 = C_2 = C = 10 \text{ нФ}$.

1. 1780 Гц

2. 3560 Гц

3. 5240 Гц

4. 740 Гц

5. 9780 Гц

18. Укажите период колебаний выходного напряжения мультивибратора (см. рис. 2, б), если $R_1 = 64 \text{ кОм}$, $R_2 = R_3 = 10 \text{ кОм}$, $C = 1 \text{ нФ}$.

1. 22,2

2. 44 мкс

3. 52,4

4. 84 мкс

5. 100 мкс

мкс

мкс

19. Укажите значение ёмкости несимметричного мультивибратора (см. рис. 6), если $R_1 = 50 \text{ кОм}$, $R_2 = 20 \text{ кОм}$, длительность импульсов $t_1 = 0,841 \text{ мс}$, $t_2 = 0,389 \text{ мс}$.

1. 10 нФ

2. 30 нФ

3. 30 нФ

4. 40 нФ

5. 50 нФ

20. Укажите, чем определяется максимальное значение выходного напряжения ГЛИН на ОУ (см. рис. 9)?

1. Напряжением питания

2. Уровнем и длительностью входного напряжения и постоянной времени RC-цепи

3. Параметрами ОУ

4. Параметрами цепи зарядки конденсатора C

21. Укажите, может ли на выходе мультивибратора сформироваться сигнал треугольной формы?

1. Да

2. Нет

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущего контроля (лабораторная работа)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	выполнены все задания лабораторной работы, студент дал правильные ответы на 90-100% контрольных вопросов, нет погрешностей в оформлении работы.
хорошо (4)	задания лабораторной работы выполнены с несущественными недочетами или неточностями; студент дал правильные ответы на 75-89% контрольных вопросов, присутствуют некоторые погрешности в оформлении.
удовлетворительно (3)	выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент дал правильные ответы на 50-74% контрольных вопросов, допущено небрежность и неточность у оформлении.
неудовлетворительно (2)	Студентом допущены серьезные ошибки по содержанию работы или задания лабораторной работы выполнены неправильно; студентом даны правильные ответы на менее чем 50% контрольных вопросов.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет):

Вопросы к зачету (тестовые задания):

1. Из какого выражения можно определить частоту колебаний в автогенераторе?

- Условие баланса фаз
- Условие баланса амплитуд
- Условие самовозбуждения
- Уравнение собственной частоты контура
- Выражение для расчёта частоты последовательного резонанса

2. Основное уравнение автогенератора описывает:

- Стационарный режим
- Максимальный режим
- Перенапряжённый режим
- Критический режим
- Недонапряжённый режим

3. Генератор синусоидальных колебаний предназначен для получения:

- a) гармонических электромагнитных колебаний
- b) импульсных колебаний
- c) электромагнитных колебаний сложной формы
- d) электромагнитных колебаний

4. Для преобразования малых электрических сигналов в электрические сигналы большей величины используются:

- a) усилители
- b) датчики
- c) генераторы
- d) регистрирующие устройства

5. Зависимость коэффициента усиления усилителя от частоты входного напряжения при постоянстве его амплитуды называется:

- a) частотной характеристикой
- b) амплитудной характеристикой
- c) входной характеристикой
- d) полосой пропускания

6. Длительностью паузы импульсного тока называется:

- a) интервал времени от конца импульса до начала следующего импульса
- b) интервал времени от начала импульса до начала следующего импульса
- c) интервал времени от начала импульса до конца этого импульса
- d) интервал времени от конца импульса до конца следующего импульса

7. Условия усиления электрических сигналов без искажений определяются с помощью:

- a) амплитудной и частотной характеристик усилителя
- b) входной характеристики усилителя
- c) выходной характеристики усилителя
- d) частотной характеристик усилителя

8. Коэффициент усиления усилителя при изменении частоты электрического сигнала в пределах полосы пропускания:

- a) остаётся постоянным
- b) уменьшается
- c) увеличивается
- d) изменяется синусоидально

9. Длительностью импульса называется:

- a) интервал времени от начала импульса до конца этого импульса
- b) интервал времени от начала одного импульса до начала следующего импульса
- c) интервал времени, в течение которого напряжение нарастает до максимального значения
- d) интервал времени от начала одного импульса до конца следующего импульса

10. При усилении электрических сигналов усилителем:

- a) не должна изменяться форма усиливаемых сигналов
- b) не должна изменяться амплитуда усиливаемых сигналов

- с) не должна изменяться мощность усиливаемых сигналов
- д) должно быть изменение частоты усиливаемого сигнала

11. Какой из перечисленных элементов входит в состав генератора синусоидальных колебаний?

- а) колебательный контур
- б) электрический вентиль
- с) электрический фильтр
- д) датчик

12. Идеальный колебательный контур состоит из:

- а) катушки индуктивности и конденсатора
- б) конденсатора и активного сопротивления
- с) источника тока и катушки индуктивности
- д) активного сопротивления и катушки индуктивности

13. При усилении синусоидальных электрических сигналов возможны следующие искажения:

- а) только амплитудные
- б) только частотные
- с) амплитудные и частотные
- д) фазовые и частотные

14. Узел импульсной техники, предназначенный для генерации периодической последовательности импульсов напряжения прямоугольной формы, называется:

- мультивибратор
- компаратор;
- сумматор;
- усилитель;

15. Чем оперирует триггер:

- а) значениями двоичного кода
- б) короткими сигналами, поступающими хаотично
- в) логическими уравнениями
- г) дифференциальными уравнениями

16. Какое количество информации может хранить триггер:

- а) 1 бит
- б) до одного терабайта
- в) 1 байт
- г) 8 бит

17. Укажите, чем отличается динамическое управление триггерами от статического управления:

а) у триггеров с динамическим управлением сигналы на информационных входах должны оставаться неизменными на всём интервале действия активного логического сигнала синхронизации ($C = 1$)

б) при динамическом управлении запоминание сигналов, действующих на информационных входах триггера, происходит в момент изменения значения сигнала на входе синхронизации

в) у триггеров с динамическим управлением отсутствуют прямые или инверсные входы, реагирующие на перепады сигналов на входах

г) нет правильного ответа

18. Укажите, значение коэффициента передачи моста Вина на квазирезонансной частоте.

1. $1/3$

2. $2/3$

3. 1

4. 2

19. Для уменьшения влияния температуры на работу автогенератора используют следующий прием:

1. Применение специальных материалов для каркасов катушек

2. Применение массивных шасси

3. Применение амортизационных прокладок, подвесок и т.д.

4. Вжигание проводов катушек индуктивности в керамику

20. Параметрическая стабилизация частоты автогенераторов позволяет снизить нестабильность:

1. до 10^{-5}

2. до 10^{-3}

3. до 10^{-7}

4. до 10^{-12}

21. Простейший метод получения опорного напряжения состоит в том, что нестабилизированное входное напряжение подключается к:

1. Стабилитрону

2. Тиристор

3. Операционному усилителю

4. Мультивибратору

22. Для получения значений напряжения стабилизации меньше 3,3 В используют:

1. Стабистор

2. Стабилитрон

3. Варикап

4. Транзистор

23. Использование какого элемента (узла) позволяет построить источник опорного напряжения с низким выходным сопротивлением?

1. Стабилитрон
2. Операционный усилитель
3. Тиристор
4. Делитель напряжения

24. Для формирования задержек между импульсами порядка 10-20 мкс применяют:

1. Формирователи разомкнутого типа
2. Формирователи замкнутого типа
3. Формирователи с обратной связью
4. Триггер Шмитта

25. Для устранения дребезга в получаемом сигнале на выходе механического переключателя устанавливают:

1. Триггер
2. Стабилитрон
3. Источник стабильного тока
4. Мультиплексоры

26. Устройства, преобразующие энергию источника постоянного тока в энергию электромагнитных колебаний синусоидальной формы требуемой частоты и мощности:

1. Генераторы гармонических колебаний
2. Мультиплексоры
3. Триггеры
4. Операционные усилители

27. Устройство, предназначенное для генерации одиночных прямоугольных импульсов заданной длительности под действием входных сигналов:

1. Одновибратор
2. Мультивибратор
3. Автогенератор
4. Триггер Шмитта

28. Для соединения с общим проводом устройства, в которое входит ОУ используют выводы:

1. Металлического корпуса
2. Балансировки по постоянному току
3. Частотной коррекции
4. Напряжения питания

29. Для предотвращения генерации ОУ (самовозбуждения) используют выводы:

1. Частотной коррекции
2. Металлического корпуса
3. Балансировки по постоянному току
4. Выходной выход

30. Для формирования задержек между импульсами более 20 мкс применяют:

1. Триггер Шмитта
2. Формирователи разомкнутого типа
3. Формирователи замкнутого типа
4. Формирователи с обратной связью

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству тестовые задания

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)