

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий

**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической  
и учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА»**

Направление подготовки:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки:	
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная, очно-заочная, заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения</u>

Донецк 2020

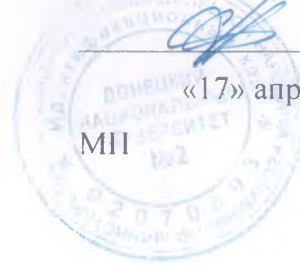
**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан физико-технического факультета

 С. А. Фоменко

«17» апреля 2020 г.

МП



Программа учебной дисциплины **«Электротехника, электроника и схемотехника»** составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от «04» апреля 2016 г., №287; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры РФ и ИКТ

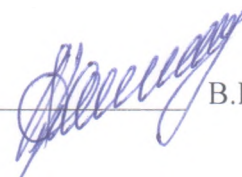


О.Г. Шелехова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных технологий

Протокол № 5 от «09» марта 2020 г.

Заведующий кафедрой РФ и ИКТ



В.В. Данилов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол №5 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета



Котенко В.Н.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Электротехника, электроника и схемотехника» реализует требования государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» (квалификация – бакалавр), относится к базовой части профессионального блока и имеет практико-ориентированную направленность.

Для успешного изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в процессе:

- изучения программы общеобразовательной школы;
- освоения программы подготовки бакалавров по предшествующим дисциплинам: «Математика (математический анализ, алгебра, геометрия, комплексный анализ, дифференциальные уравнения)», «Физика», «Дискретная математика», », «Информатика»..

Дисциплина «Электротехника, электроника и схемотехника» является самостоятельным модулем и формирует основу для изучения следующих дисциплин: Является основой для изучения дисциплин: «ЭВМ и периферийные устройства», «Сети и телекоммуникации».

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника			
Профиль	—			
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	Академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	4			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Профессиональный блок, базовая часть			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	Модульный контроль, сдача лабораторных работ, контрольное тестирование, дифференцированный зачет			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	8	8	8	8
Год подготовки	2	1	2	1
Семестр	3, 4	1, 2	3, 4	1, 2
Количество часов	102	102	102	102
- лекционных	34	34	6	4
- практических, семинарских	0	0	0	0
- лабораторных	68	68	12	6
- самостоятельной работы	186	186	214	214
в т.ч. индивидуальное задание				
Недельное количество часов,	8	8		
в т.ч. аудиторных	3	3		

### 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** – ознакомление студентов с физическими принципами работы различных электротехнических, электронных, полупроводниковых и оптоэлектронных приборов, их характеристик, параметров и математических моделей. Изучение особенностей построения электронных схем, а также средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных устройств.

**Задачи:**

- сформировать представление о функционировании современной электронной аппаратуры;
- освоить теоретические основы работы электротехнических устройств;
- приобрести практические навыки по работе с электронной аппаратурой, необходимой в профессиональной деятельности, к которой готовит эта дисциплина;
- научить анализировать экспериментальные данные и составлять отчеты.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника:

**а) общекультурных (ОК):**

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

- основательная подготовка по математике для использования математического аппарата при решении прикладных и научных задач в области компьютерной инженерии (ОПК-1);

- глубокая подготовка по физике (ОПК-2);

- глубокая подготовка по теории электрических и магнитных полей (ОПК-3);

**в) профессиональных (ПК):**

- *проектно-конструкторская деятельность:*

- разрабатывать технические задания на оснащение лабораторий, офисов компьютерным оборудованием; разрабатывать, проектировать компьютерные сети; знать архитектуру компьютеров, уметь применять их в процессе эксплуатации (ПК-1);

- знание архитектуры компьютеров (ПК-6);

- знание схематических основ современных компьютеров (ПК-7);

- *проектно-технологическая деятельность:*

- знание методологических принципов построения современных компьютерных систем разной организации для высокопродуктивной обработки информации (ПК-12);

- знание теоретических (логических и арифметических) основ построения современных компьютеров и умение их использовать при решении профессиональных задач (ПК-13);

- научно-педагогическая деятельность:

- готовить конспекты лекций, проводить повышение квалификации сотрудников (ПК-17);

- *монтажно-наладочная деятельность:*

- знание принципов, методов и способов построения и обслуживания современных компьютерных комплексов, компьютерных сетей, программно-аппаратных комплексов (ПК-18);



- сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем (ПК-19).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**Ориентироваться** в круге основных проблем, возникающих в области электротехники, электроники и схемотехники при решении прикладных задач.

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- теорию и физику электромагнитных процессов;
- основные понятия, явления и законы электротехники, электроники и схемотехники;
- принципы и методы расчета и анализа электрических и магнитных цепей, электронных схем;
- устройство, принцип работы, характеристики электротехнических, электронных и схемотехнических устройств;
- устройство, принцип действия, области применения электроизмерительных приборов;
- основные принципы и методы измерения электрических и неэлектрических величин;
- терминологию и символику, используемые в законы электротехники, электроники и схемотехники;

**Уметь:**

- описывать и объяснять электромагнитные процессы в электрических цепях и электронных устройствах;
- обоснованно выбирать и грамотно применять методы расчета и анализа электрических цепей и электронных устройств;
- читать электрические схемы; грамотно выбирать электронные, электротехнические устройства и аппараты;
- пользоваться электроизмерительными приборами;
- уметь решать типовые задачи по определению параметров электронных и электротехнических устройств;

**Владеть:**

- навыками расчета и анализа электрических цепей и электронных устройств;
- навыками моделирования электротехнических и электронных устройств и электромагнитных процессов в них;
- навыками практической работы с электротехническими и электронными устройствами;
- навыками измерения электрических характеристик и параметров электрических схем;
- навыками анализа и обработки результатов измерения;
- методиками использования программных средств и навыками применения современной вычислительной техники для решения задач электротехники, электроники и схемотехники;

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль 1</i>	
<b>Тема 1.</b> Предмет. Основные понятия и законы.	Введение, предмет, задачи и структура дисциплины. Элементы электрических цепей. Понятия ЭДС, напряжения, тока, мощности. Источники энергии. Основные законы и топологические понятия цепей. Свойства последовательного и параллельного соединения нагрузок
<b>Тема 2.</b> Линейные цепи постоянного тока	Расчёт сложных цепей методом уравнений Кирхгофа. Метод узловых потенциалов, метод контурных токов, метод двух узлов, потенциальная диаграмма, баланс мощностей. Принцип и метод наложения.
<b>Тема 3.</b> Цепи синусоидального тока Часть 1	Переменный ток. Период, частота, фаза угол сдвига фаз. Векторная диаграмма. Среднее и действующее значения синусоидального тока. Синусоидальный ток в резисторе, индуктивности, ёмкости. Мощность цепи переменного тока, коэффициент мощности.
<i>Содержательный модуль 2</i>	
<b>Тема 3.</b> Цепи синусоидального тока. Часть 2	Последовательное соединение R, L, C. Параллельное соединение R, L, C. Колебательный контур Колебания энергии при резонансе. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Изображение синусоидальных функций времени при помощи комплексных чисел. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Применение комплексного метода к расчёту цепей переменного тока. Комплексная мощность. Баланс мощностей в комплексной форме.
<b>Тема 4.</b> Интегрирующие и дифференцирующие цепи	Переходные процессы в линейных цепях. Переходные процессы в цепях R-L, R-C Интегрирующие и дифференцирующие цепи.
<b>Тема 5.</b> Четырёхполосники и фильтры.	Классификация четырёхполосников. Основные системы уравнений. Коэффициенты и параметры эквивалентных схем четырёхполосников. Рабочий режим четырёхполосника. Экспериментальное определение коэффициентов. Характеристические параметры и коэффициент передачи симметричного четырёхполосника. Частотные электрические фильтры. Частотные электрические фильтры: определение, классификация.
<i>Содержательный модуль 3</i>	
<b>Тема 6.</b> Элементы электронных устройств.	Физические основы работы полупроводниковых приборов. Энергетические уровни и зоны Проводники, полупроводники и диэлектрики. Собственная электропроводность полупроводников. Распределение электронов по энергетическим уровням. Примесная электропроводность полупроводников. Донорные примеси. Акцепторные примеси. Процессы переноса зарядов в полупроводниках. Дрейф носителей заряда. Диффузия носителей заряда. Электрические переходы. Электронно-дырочный переход. Вентильное

	<p>свойство р-n-перехода. Вольт-амперная характеристика р-n-перехода. Виды пробоев р-n-перехода. Ёмкость р-n-перехода. Контакт «металл – полупроводник». Контакт между полупроводниками одного типа проводимости. Гетеропереходы. Свойства омических переходов. Электрические переходы Электронно-дырочный переход. Вентильное свойство р-n-перехода. Вольт-амперная характеристика р-n-перехода. Виды пробоев р-n-перехода. Ёмкость р-n-перехода. Контакт «металл – полупроводник». Контакт между полупроводниками одного типа проводимости. Гетеропереходы. Свойства омических переходов. Контрольные вопросы. Полупроводниковые диоды. Общие сведения о диодах. Выпрямительные диоды. Импульсные диоды. Туннельные диоды Обращенный диод Диоды Шоттке Варикапы. Стабилитроны Применение полупроводниковых диодов Однофазная однополупериодная схема выпрямления. Двухполупериодная схема выпрямления со средней точкой. Однофазная мостовая схема.</p> <p>Биполярные транзисторы. Структура и основные режимы работы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения транзистора. Схема с общей базой. Схема с общим эмиттером. Схема с общим коллектором. Статические характеристики биполярного транзистора. Статические характеристики для схемы с общей базой. Статические характеристики для схемы с общим эмиттером. Эквивалентные схемы транзистора. Транзистор как линейный четырехполюсник. Режимы работы транзистора.</p> <p>Полевые транзисторы. Полевой транзистор с управляющим р-n-переходом. Схемы включения полевых транзисторов. Статические характеристики полевых транзисторов. Основные параметры полевых транзисторов.</p>
<p><b>Тема 7.</b> Выпрямители. Усилители. Генераторы</p>	<p>Электронные усилительные устройства. Общие сведения об усилителях электрических сигналов. Классификация усилителей электрических сигналов. Основные параметры и характеристики усилителей.</p> <p>Общие сведения о генераторах электрических колебаний. Генераторы гармонических сигналов. Кварцевые генераторы. Генераторы колебаний прямоугольной формы (мультивибраторы).</p>
<b>Содержательный модуль 4</b>	
<p><b>Тема 8.</b> Основные схемы цифровых устройств.</p>	<p>Основы цифровой схемотехники электронных средств. Основы теории логических (переключаемых) функций. Логические функции и элементы. Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики (булевой алгебры) Представление и преобразование логических функций. Понятие о минимизации логических функций. Структура и принцип действия логических элементов. Основные параметры и характеристики цифровых устройств. Основные серии цифровых устройств, их сравнительная характеристика. Различные схемотехнические реализации цифровых устройств. Комбинационные цифровые устройства.</p>
<p><b>Тема 9.</b> Элементы интегральных микросхем.</p>	<p>Перспективные элементы и предельные возможности интегральной микроэлектроники. Некоторые тенденции развития микроэлектроники. Физические ограничения уменьшения размеров элементов интегральных схем. Ограничения и пределы развития кремниевых БИС. Современные тенденции развития технологии интегральных микросхем.</p>

# Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Содержательный модуль 1																						
	Количество часов																						
	Очная форма обучения												Заочная форма обучения										
	Нормативный срок обучения						Ускоренный срок обучения						Нормативный срок обучения						Ускоренный срок обучения				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
лекции		практические	лабораторные	самостоятельна я работа	индивидуальна я работа	лекции		практические	лабораторные	самостоятельна я работа	индивидуальна я работа	лекции		практические	лабораторные	самостоятельна я работа	индивидуальна я работа	лекции		практические	лабораторные	самостоятельна я работа	
Тема 1. Предмет. Основные понятия и законы.	10	2	-	4	4	-	10	2	-	4	4	-	23,5	-	-	0,5	23	-	23,5	-	-	0,5	23
Тема 2. Линейные цепи постоянного тока	25	4	-	4	17	-	25	4	-	4	17	-	24	0,5	-	0,5	23	-	24	0,5	-	0,5	23
Тема 3. Цепи синусо- идального тока Часть 1	37	3	-	9	25	-	37	3	-	9	25	-	24,5	0,5	-	0,5	23,5	-	24,5	0,5	-	0,5	23,5
Итого по содержательному модулю 1	72	9	-	17	46	-	72	9	-	17	46	-	72	1,0	-	1,5	69,5	-	72	1,0	-	1,5	69,5
Тема 3. Цепи синусо- идального тока. Часть 2	17	2	-	3	12	-	17	2	-	3	12	-	16	0,5	-	0,5	15	-	16	0,5	-	0,5	15
Тема 4. Интегрирую- щие и дифференциру- ющие цепи	38	4	-	8	26	-	38	4	-	8	26	-	48	0,5	-	0,5	47	-	48	0,5	-	0,5	47
Тема 5. Четырехпо- люсники и фильтры.	17	2	-	6	9	-	17	2	-	6	9	-	8	-	-	0,5	7,5	-	8	-	-	0,5	7,5
Итого по содержательному модулю 2	72	8	-	17	47	-	72	8	-	17	47	-	72	1,0	-	1,5	69,5	-	72	1,0	-	1,5	69,5
Итого	144	17	-	34	93		144	17	-	34	93		144	2	-	3	139	-	144	2	-	3	139



<b>Тема 6.</b> Элементы электронных устройств.	37	3	-	9	25	-	37	3	-	9	25	-	36	0,5	-	0,5	35	-	36	0,5	-	0,5	35
<b>Тема 7.</b> Выпрямители. Усилители. Генераторы	35	6	-	8	21	-	35	6	-	8	21	-	36	0,5	-	1	34,5	-	36	0,5	-	1	34,5
<b>Итого по содержанию модулю 3</b>	72	9	-	17	46	-	72	9	-	17	46	-	72	1,0	-	1,5	69,5	-	72	1,0	-	1,5	69,5
<b>Тема 8.</b> Основные схемы цифровых устройств.	37	3	-	9	25	-	37	3	-	9	25	-	36	0,5	-	0,5	35	-	36	0,5	-	0,5	35
<b>Тема 9.</b> Элементы интегральных микросхем.	3	5	-	8	22	-	3	5	-	8	22	-	36	0,5	-	1	34,5	-	36	0,5	-	1	34,5
<b>Итого по содержанию модулю 4</b>	72	8	-	17	47	-	72	8	-	17	47	-	72	1,0	-	1,5	69,5	-	72	1,0	-	1,5	69,5
<b>Итого</b>	144	17	-	34	93	-	144	17	-	34	93	-	144	2	-	3	139	-	144	2	-	3	139
<b>Всего по дисциплине</b>	288	34	-	68	186	-	288	34	-	68	186	-	288	4	-	6	278	-	288	4	-	6	278

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Предмет «Электротехника, электроника и схемотехника». Основные понятия и законы.	2
2	Расчёт сложных цепей методом уравнений Кирхгофа. Метод узловых потенциалов, метод контурных токов.	2
3	Последовательное и параллельное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений при синусоидальном токе.	2
4	Колебательный контур Колебания энергии при резонансе. Резонанс напряжений. Резонанс токов.	2
5	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Применение комплексного метода к расчёту цепей переменного тока.	2
6	Интегрирующие и дифференцирующие цепи.	2
7	Классификация четырёхполюсников. Основные системы уравнений. Коэффициенты и параметры эквивалентных схем четырёхполюсников.	2
8	Частотные электрические фильтры: определение, классификация.	2
9	Физические основы работы полупроводниковых приборов.	2
10	Полупроводниковые диоды. Общие сведения о диодах.	2
11	Биполярные транзисторы.	2
12	Полевые транзисторы.	2
13	Электронные усилительные устройства	2
14	Генераторы гармонических сигналов.	2
15	Основы цифровой схемотехники электронных средств.	2
16	Различные схемотехнические реализации цифровых устройств. Комбинационные цифровые устройства.	2
17	Перспективные элементы и предельные возможности интегральной микроэлектроники.	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>34</b>

### Темы лабораторных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Изучение измерительных приборов.	4
2	Исследование последовательного и параллельного соединения резисторов.	4
3	Исследование неразветвлённых цепей синусоидального тока.	4
4	Исследование вынужденных колебаний в одиночном контуре (последовательный контур).	4
5	Исследование вынужденных колебаний в одиночном контуре (параллельный контур).	4

6	Исследование дифференцирующих и интегрирующих цепей	4
7	Исследование переходных процессов в цепи с индуктивностью и емкостью.	4
8	Исследование фильтрующих цепей.	4
9	Исследование полупроводниковых диодов.	4
10	Исследование статических характеристик биполярных транзисторов	4
11	Исследование статических характеристик полевых транзисторов	4
12	Логические элементы и функции.	4
13	Дешифраторы.	4
14	Триггеры.	4
15	Счетчики	4
16	Исследование сумматоров	4
17	Исследование регистров	4
18	Защита отчетов	4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по курсу «Электротехника и электроника» предусматривает:

- систематическое ведение конспекта лекций и повседневную проработку лекционного материала;
- изучение дополнительной литературы, рекомендуемой этой программой;
- добросовестную подготовку к лабораторным занятиям;
- своевременное и качественное оформление отчётов по лабораторным

### Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ п/п</i>		<i>Количество часов</i>
1	<b>Тема 1.</b> Предмет. Основные понятия и законы.	4
2	<b>Тема 2.</b> Линейные цепи постоянного тока	17
3	<b>Тема 3.</b> Цепи синусоидального тока Часть 1	37
4	<b>Тема 4.</b> Интегрирующие и дифференцирующие цепи	26
5	<b>Тема 5.</b> Четырехполюсники и фильтры.	9
6	<b>Тема 6.</b> Элементы электронных устройств.	25
7	<b>Тема 7.</b> Выпрямители. Усилители. Генераторы	21
8	<b>Тема 8.</b> Основные схемы цифровых устройств.	25
9	<b>Тема 9.</b> Элементы интегральных микросхем.	22
	<b>ВСЕГО</b>	<b>186</b>

## 7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуальные задания не предусмотрены

## 8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Электротехника

1. Запишите формулу закона Ома для участка  $a-b$  цепи (рис. 1.1).
2. Для схемы (рис. 1) составить систему уравнений по первому и второму законам Кирхгофа. Сколько уравнений составляют по первому закону Кирхгофа?

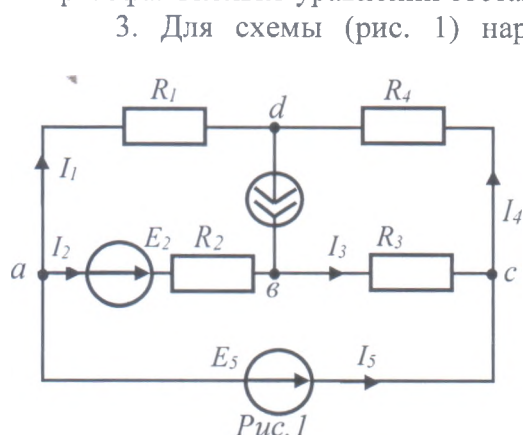


Рис. 1

3. Для схемы (рис. 1) нарисовать граф электрической цепи, записать систему контурных уравнений по методу контурных токов, выбрать положительные направления токов в ветвях и выразить их через контурные токи. Укажите достоинства и недостатки метода контурных токов.
4. Для схемы (рис. 1) определить ток в ветви с сопротивлением  $R_1$ , используя метод эквивалентного генератора. Укажите достоинства и недостатки метода эквивалентного генератора.
5. Для схемы (рис. 1) составить систему уравнений по методу узловых потенциалов. Записать выражения для определения токов в ветвях по закону Ома для участка цепи. Укажите достоинства и недостатки метода контурных токов.
6. Для схемы (рис. 1) записать выражения для определения токов методом наложения. Укажите достоинства и недостатки метода наложения.
7. Дайте определение основным характеристикам синусоидальных величин: мгновенному и амплитудному значениям, периоду, частоте, угловой частоте, фазе, начальной фазе. Определите среднее и действующее значения синусоидального тока, укажите, если  $i(t) = 7.071 \sin(\omega t + 30^\circ)$  А.
8. Почему расчёт даже простых цепей переменного тока при наличии в них индуктивности или ёмкости ведётся в действующих или амплитудных значениях?
9. В цепь синусоидального тока с  $i(t) = 7.071 \sin(314t - 50^\circ)$  А включена индуктивность  $L = 0.16$  Гн. Определите сопротивление и напряжение на индуктивном элементе. Постройте векторную диаграмму.
10. В цепь с напряжением  $u(t) = 48 \sin(314t - 30^\circ)$  В включена катушка индуктивности  $r = 12$  Ом,  $L = 61.2$  мГн. Определите сопротивление катушки, ток в цепи и постройте векторную диаграмму.
11. В цепь включены реостат  $30$  Ом и конденсатор ёмкостью  $C = 89.6$  мкФ, напряжение  $U_c = 96$  В. Определите ток и входное напряжение цепи, постройте векторную диаграмму.
12. Дайте определение, что понимают под активной мощностью цепи? Рассчитайте активную мощность и коэффициент мощности цепи синусоидального тока:  $U = 24$  В,  $r = 6$  Ом,  $X = 8$  Ом.
13. К каким отрицательным последствиям может привести резонанс напряжений? Ответ поясните.
14. Почему резонанс в параллельном контуре называется резонансом токов? Каково условие возникновения резонанса токов?
15. При каких условиях, и в каких цепях возникают режим резонанса напряжений и резонанса токов. по каким признакам можно судить о наступлении в цепи таких режимов?



16. В цепи синусоидального тока последовательно соединены  $R = 7 \text{ Ом}$ ,  $L = 55.2 \text{ мГн}$ ,  $C = 79.6 \text{ мкФ}$ . Определите частоту, при которой в цепи будет резонансный режим, найдите волновое  $\rho$  и входное  $Z_{\text{вх}}$  сопротивление цепи.

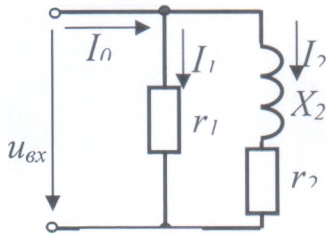


Рис. 2

17. В чем заключается комплексный метод расчета цепей синусоидального тока, каковы его преимущества?

18. Запишите в комплексной форме входное сопротивление  $Z_{\text{вх}}$  цепи (рис. 2), и при токе  $i_0(t) = 5.656 \sin(314t + 30^\circ) \text{ А}$ . Определить комплекс входного напряжения,  $\underline{U} = 4 e^{+j30^\circ} \text{ В}$ .

19. Определить токи (рис. 3), проверить баланс мощностей и построить векторную диаграмму цепи:  $U_{\text{вх}} = 127 \text{ В}$ ,  $X_1 = 25 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = X_2 = 50 \text{ Ом}$ .

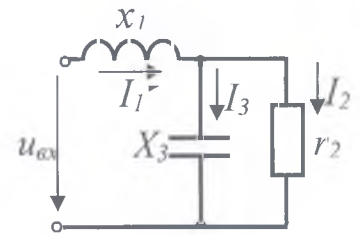


Рис. 3

20. Для чего служат фильтры? Что такое полосы прозрачности и затухания?

21. Как классифицируются фильтры в зависимости от диапазона пропускаемых частот?

22. В каком режиме работают фильтры в полосе пропускания частот?

23. Как можно улучшить характеристики фильтра?

24. Что такое электрическая фильтрация и электрические фильтры? Для чего они используются?

### Электроника

1. Что такое собственная электропроводность полупроводника?
2. Что такое диффузия и дрейф носителей заряда?
3. Что такое примесная электропроводность полупроводника?
4. Поясните механизм образования электронно-дырочного перехода.
5. Что такое инжекция и экстракция носителей заряда?
6. Как влияет внешнее напряжение на высоту потенциального барьера и ширину р-п-перехода.
7. Нарисуйте вольт-амперную характеристику р-п-перехода и напишите ее уравнение.
8. Что называется полупроводниковым диодом?
9. Какая область полупроводникового диода называется эмиттером?
10. Какая область полупроводникового диода называется базой?
11. Перечислите и объясните отличия в свойствах и параметрах кремниевых и германиевых выпрямительных диодов.
12. Что такое стабилитрон?
13. Что такое туннельный диод?
14. Что такое выпрямитель?
15. Поясните принцип действия однофазного однополупериодного выпрямителя.
16. Поясните принцип действия однофазного мостового выпрямителя.
17. Охарактеризуйте режимы работы биполярного транзистора.
18. Охарактеризуйте схемы включения биполярного транзистора.
19. Какие существуют эквивалентные схемы транзистора?
20. Какие разновидности полевых транзисторов существуют?
21. Чем отличается полевой транзистор с изолированным затвором от транзистора с управляющим р-п-переходом?

### Схемотехника

1. Логическое отрицание (инверсия), или функция НЕ.
2. Логическое сложение (дизъюнкция), или функция ИЛИ.
3. Логическое умножение (конъюнкция), или функция И.

4. Логическое сложение с инверсией (функция ИЛИ-НЕ).
5. Логическое умножение с инверсией (функция И-НЕ).
6. Логическая функция Исключающее ИЛИ.
7. Таблица истинности.
8. Базисные логические функции и базовые логические элементы.
9. Перспективные элементы и предельные возможности интегральной микроэлектроники. Некоторые тенденции развития микроэлектроники.
10. Цифровые интегральные микросхемы, их классификация и основные электрические параметры.

## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет \_\_\_\_\_

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
безопасность

Профиль: —

Программа подготовки: **бакалавриат**

Семестр

2

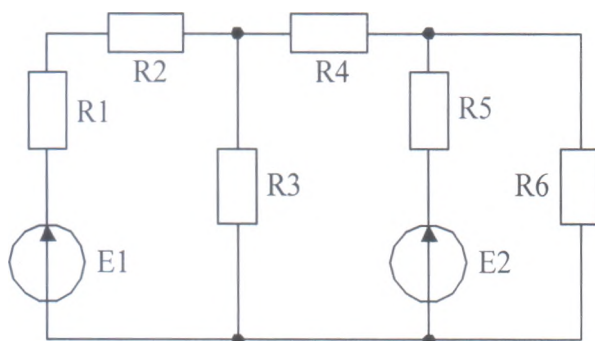
Учебная дисциплина

Электротехника, электроника и схемотехника

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### ВАРИАНТ №1

- 1 Интегрирующие цепи. Условие точного интегрирования.
- 2 Напряжение зависит от времени как  $u(t) = 48\sin(314t - 30^\circ)$  В. Определить амплитудное и действующее значение напряжения, период, частоту, угловую частоту, начальную фазу
- 3 Методом уравнений Кирхгофа определить токи в ветвях цепи (см. рис.) и проверить результат с помощью уравнения баланса мощностей. Дано:  $R_1=20\Omega$ ,  $R_2=8\Omega$ ,  $R_3=10\Omega$ ,  $R_4=5\Omega$ ,  $R_5=5\Omega$ ,  $R_6=10\Omega$ ,  $E_1=E_2=10$  В.



Утверждено на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных технологий,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
Преподаватель

В.В. Данилов  
О.Г. Шелехова

## Критерии оценивания модульного контроля

Номер задания	Количество баллов
1	3
2	3
3	3
<b>Всего</b>	<b>9</b>

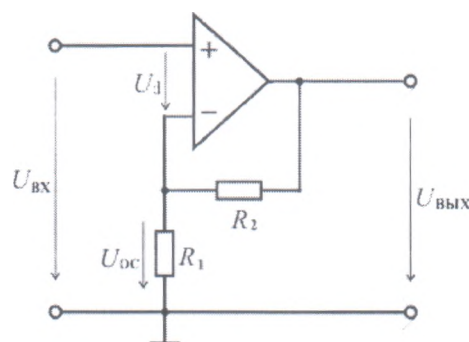
## 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДНР**  
**ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
 Физико-технический факультет, кафедра радиофизики  
 Дисциплина «Электротехника»  
 специальность 09.03.01, семестр 3.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Классификация полевых транзисторов.

2. Коэффициент передачи усилителя в схеме на рис. 1  $K = 10000$ , входное сопротивление бесконечно велико, а выходное равно нулю. Сопротивление резистора в цепи обратной связи  $R_1 = 2 \text{ кОм}$ . Определить коэффициент обратной связи  $\beta$  и сопротивление резистора  $R_2$ .



3. Триггер типа RS.

Утверждено на заседании  
кафедры.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Данилов В.В.

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Экзаменатор \_\_\_\_\_

Шелехова О.Г..

## Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
1	8
2	11
3	11
<b>Всего</b>	<b>30</b>

## 11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Тестовые задания не предусмотрены

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Согласно модульному принципу организации учебного процесса содержание учебного курса состоит из лабораторных работ, двух модульных контролей и экзамена. Каждый модуль состоит из лабораторных работ и контрольной работы.

При защите лабораторной работы выставаются: за выполнения работы, оформление отчета – максимум 1 балл; за умение объяснить результаты эксперимента, объяснить проведенные вычисления, знание основных законов, которые рассматриваются в работе, – максимум 1 балл; еще 1 балл студент может получить за ответ на контрольный вопрос, который нуждается в фундаментальной подготовке, оценка выставляется с точностью до 0,5 баллов в зависимости от качества ответа.

Студент должен выполнить 17 лабораторных работы, за каждую из которых может получить до 3 баллов.

На контрольной работе студент должен ответить на три вопроса (каждое оценивается в 3 балла). Итого, на контрольной работе студент может получить 9 баллов.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Ответ на первый вопрос (более простой) оценивается в зависимости от полноты от 0 до 8 баллов, два последующих от 0 до 11 баллов. Максимальная сумма баллов за экзамен составляет 30 баллов.

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:

Зачетные модули	Форма контроля	Баллы
Содержательный модуль 1	Контрольная работа	9
	Лабораторные работы	27
Содержательный модуль 2	Контрольная работа	9
	Лабораторные работы	24
	Проверка конспектов	2
Экзамен		30
Общий итог		100

### *Шкала соответствия баллов национальной шкале*

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА



Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории, оборудованной столами, доской.

Научная библиотека ГОУ ВПО «ДонНУ» располагает обширным фондом учебной и научной литературы по курсу.

#### 14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Данилов В.В., Тимченко В.И., Третьяков И.А. Основы электротехники и радиоэлектроники [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.В. Данилов, В.И. Тимченко, И.А. Третьяков – Донецк: ДонНУ, 2020. – Электронные данные (1 файл).		+
2.	Лабораторные работы по цифровой схемотехнике: учебно-методическое пособие / Сост. Долбещенков В.В. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 82 с..		+
3.	Сборник задач по теоретическим основам электротехники: Учеб. пособие для студентов энергет. и приборостроит. спец. вузов / Л. А. Бессонов, И. Г. Демидова, М. Е. Заруди и др.; Под ред. Л. А. Бессонова. - 4-е изд. - М.: Высш. шк., 2000. - 528 с.	5	
4.	Электротехника и электроника: Учеб. пособие для вузов / В. В. Кононенко, В. И. Мишкович, В. В. Муханов и др.; Под ред. В. В. Кононенко. - Ростов н/Д Феникс, 2004. - 748 с.	2	
5.	Новиков, Ю. Н. Электротехника и электроника: теория цепей и сигналов, методы анализа / Ю. Н. Новиков. - Москва [и др.]: Питер, 2005. - 382 с.		
<i>Дополнительная литература</i>			
6.	Электротехника: сетевой электронный научный журнал (2014 – 2016). <a href="https://elibrary.ru/project_free_access.asp">https://elibrary.ru/project_free_access.asp</a> . – Дата обращения 21.05.2020г.		+
7.	Электротехника и электромеханика = Електротехніка і електромеханіка (2007 – 2017). <a href="https://elibrary.ru/project_free_access.asp">https://elibrary.ru/project_free_access.asp</a> . – Дата обращения 21.05.2020г.		+
8.	Электротехника и электроэнергетика = Електротехніка і електроенергетика (2010 – 2013). <a href="https://elibrary.ru/project_free_access.asp">https://elibrary.ru/project_free_access.asp</a> . – Дата обращения 21.05.2020г.		+

### 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

(с указанием названия и полного электронного адреса)

1. <http://donnu.ru/> – сайт ДонНУ.
2. <http://library.donnu.ru/> – сайт библиотеки ДонНУ.
3. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>

### 16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

(при наличии. **Обязательное наличие лицензии!!!!** Или личные авторские разработки)

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При реализации программы дисциплины могут использоваться следующие виды электронного взаимодействия преподаватель-студент:

- размещение учебных материалов в облачных хранилищах преподавателей для использования студентами при подготовке к занятиям;

- рассылка по электронной почте материалов и заданий для выполнения, проверка выполненных заданий;

- поддержка странички преподавателя и групп преподаватель-студенты в социальных сетях для обеспечения текущего контроля работы студентов

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании \_\_\_\_\_ с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_