

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет физико-технический
Кафедра радиопизики и инфокоммуникационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

проректор

П.А. Машаров

«29» марта 2024 г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЦЕПЕЙ»

Укрупненная группа направлений подготовки	10.00.00 Информационная безопасность
Программа высшего образования	Программа бакалавриат
Направление подготовки	10.03.01 Информационная безопасность
Профиль подготовки	Безопасность автоматизированных систем
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «**Основы теории цепей**» для обучающихся по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (Профиль: Безопасность автоматизированных систем), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 ноября 2020 г. № 1427 (с изм. и доп.). Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

Доцент
кафедры радиофизики
и инфокоммуникационных технологий

 О.Г. Шелехова

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных технологий
Протокол от 26.03.2024 г. № 16

Заведующий кафедрой

 В.В. Данилов

СОГЛАСОВАНО:


И.о. декана физико-технического факультета
28.03.2024 г.

 С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 27.03.2024 г. № 2
Председатель

 В. Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной образовательной программы
д-р тех. наук, проф.
26.03.2024 г.

 В.В. Данилов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины программы бакалавриата: Основы информатики, Дискретная математика, Основы информационных технологий.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Защита информации в компьютерных сетях, Системы автоматизированного развертывания приложений, является основой для прохождения практик; используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	10.03.01 Информационная безопасность (Программа бакалавриата: 10.03.01 Информационная безопасность (Профиль: Безопасность автоматизированных систем))
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М2.8 Основы теории цепей
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	4,5 / 162

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная, всего	2	4	30	30	15	87	162	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование знаний студентов о фундаментальных понятиях и общих принципах функционирования современной электротехнической аппаратуры.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-4. Обладает базовыми знаниями в области электроники и схемотехники и способен применять их для	ОПК-4.2. Способен администрировать операционные системы, применяемые в автоматизированных системах.	ОПК-4.2.1. Знает современные программные средства системного и прикладного назначения отечественного и российского производства. Умеет использовать современные программные средства системного и прикладного назначения для решения задач информационной безопасности.

решения задач профессиональной деятельности.		ОПК-4.2.2. Умеет администрировать операционные системы, применяемые в автоматизированных системах.
--	--	--

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
1. Предмет. Основные понятия и законы.	1.1. Введение, предмет, задачи и структура дисциплины. Элементы электрических цепей. 1.2. Понятия ЭДС, напряжения, тока, мощности. 1.3. Источники энергии. 1.4. Основные законы и топологические понятия цепей. 1.5. Свойства последовательного и параллельного соединения нагрузок
2. Линейные цепи постоянного тока	2.1. Расчёт сложных цепей методом уравнений Кирхгофа. 2.2. Метод узловых потенциалов, метод контурных токов, метод двух узлов, потенциальная диаграмма, баланс мощностей. 2.3. Принцип и метод наложения. 2.4. Метод контурных токов 2.5. Метод эквивалентного генератора
2. Цепи синусоидального тока	3.1. Переменный ток. 3.2. Период, частота, фаза угол сдвига фаз. 3.3. Векторная диаграмма. 3.4. Среднее и действующее значения синусоидального тока. 3.5. Синусоидальный ток в резисторе, индуктивности, ёмкости. 3.6. Мощность цепи переменного тока, коэффициент мощности. 3.7. Последовательное соединение R, L, C. 3.8. Параллельное соединение R, L, C. 3.9. Колебательный контур 3.10. Колебания энергии при резонансе. 3.11. Резонанс напряжений. 3.12. Резонанс токов. 3.13. Изображение синусоидальных функций времени при помощи комплексных чисел. 3.14. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. 3.15. Применение комплексного метода к расчёту цепей переменного тока. 3.16. Комплексная мощность. 3.17. Баланс мощностей в комплексной форме.
4. Интегрирующие и дифференцирующие цепи	4.1. Переходные процессы в линейных цепях. 4.2. Переходные процессы в цепях R-L, R-C 4.3. Интегрирующие и дифференцирующие цепи.
5. Четырёхполюсники и фильтры.	5.1. Классификация четырёхполюсников. 5.2. Основные системы уравнений. 5.3. Коэффициенты и параметры эквивалентных схем четырёхполюсников. 5.4. Рабочий режим четырёхполюсника. 5.5. Экспериментальное определение коэффициентов. 5.6. Характеристические параметры и коэффициент передачи

	симметричного четырёхполюсника. 5.7. Частотные электрические фильтры. 5.8. Частотные электрические фильтры: определение, классификация.
--	---

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 4

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
1. Предмет. Основные понятия и законы.	6	6	3	17	32
2. Линейные цепи постоянного тока	6	6	3	18	33
2. Цепи синусоидального тока	6	6	3	18	33
4. Интегрирующие и дифференцирующие цепи	6	6	3	17	32
5. Четырёхполюсники и фильтры.	6	6	3	17	32
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	30	30	15	87	162

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Запишите формулу закона Ома для участка а-в 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?
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 $i(t) = 7.071 \sin(\omega t + 300)$ 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 $i(t) = 7.071 \sin(314t - 500)$ А включена индуктивность $L = 0.16$ Гн. Определите сопротивление и напряжение на индуктивном элементе. Постройте векторную диаграмму.
10. В цепь с напряжением и $u(t) = 48 \sin(314t - 300)$ В включена катушка индуктивности $r = 12$ Ом, $L = 61.2$ мГн. Определите сопротивление катушки, ток в цепи и построьте 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, построьте векторную диаграмму.

12. Дайте определение, что понимают под активной мощностью цепи? Рассчитайте активную мощность и коэффициент мощности цепи синусоидального тока: $U = 24 \text{ В}$, $r = 6 \text{ Ом}$, $X = 8 \text{ Ом}$.

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 ρ и входное $Z_{\text{вх}}$ сопротивление цепи.

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 $i_0(t) = 5.656 \sin(314t + 300^\circ) \text{ А}$. Определить комплекс входного напряжения, $i = 4e + j30 \text{ А}$.

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

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?

7.2. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Донецкий государственный университет

Физико-технический факультет

Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий

Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	10.03.01 Информационная безопасность
Профиль подготовки	Безопасность автоматизированных систем
Форма обучения	Очная
Семестр	Четвертый
Дисциплина	Основы теории цепей

Экзаменационный билет № 1

1. 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 ρ и входное $Z_{\text{вх}}$ сопротивление цепи.
2. Что такое электрическая фильтрация и электрические фильтры? Для чего они используются?

Утверждено на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных технологий, протокол № __ от __.__.202__ г.

Заведующий кафедрой

В.В. Данилов

Экзаменатор

О.Г.Шелехова

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

8.1. Семестр 4

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-8	Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории	30
	Самостоятельная работа	20
	Модульная контрольная работа	10
ИТОГО		60
Экзамен		40
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в корпусе №4 ДонГУ (г. Донецк, пр. Театральный, 13). Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для проведения лабораторных занятий требуется оборудованная персональными компьютерами аудитория.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.206).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

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.
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.
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.
5. Новиков, Ю. Н. Электротехника и электроника: теория цепей и сигналов, методы анализа / Ю. Н. Новиков. - Москва [и др.]: Питер, 2005. – 382 с.
6. Новиков, Ю. В. Основы цифровой схемотехники : Базовые элементы и схемы. Методы проектирования / Ю. В. Новиков. - М. : Мир, 2001. - 379 с

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Научная электронная библиотека elibrary.ru : информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва : ООО Науч. электрон. б-ка, сор. 2000–2022. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.03.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого государственного университета. – Донецк : НБ ДонГУ, 1999– . – URL: <http://catalog.donnu.education> (дата обращения: 01.01.2024). – Текст : электронный;
3. Учебники и другие книги по математике URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> (дата обращения: 31.03.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный
4. Интернет-библиотека Виталия Арнольда URL: <http://ilib.mcsme.ru/> (дата обращения: 31.03.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный;
5. Техническая библиотека URL: <http://techlibrary.ru/> (дата обращения: 31.03.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный;
6. Научные журналы ФГБОУ ВО «ДонГУ» URL: <http://donnu.ru/science/journals> (дата обращения: 31.03.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Система виртуализации Oracle VirtualBox (свободно распространяемая)
5. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).