

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Физико-технический факультет
Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П.А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Укрупненная группа направлений подготовки	28.00.00 Нанотехнологии и наноматериалы
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	28.03.03 Наноматериалы
Направленность (профиль) образовательной программы	Наноматериалы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины «Электротехника» для обучающихся по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы (профиль Наноматериалы), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 968 (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 2025 года.

Разработчик:

Ст. преподаватель кафедры радиофизики
и инфокоммуникационных технологий

Н.В. Долбещенкова

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры радиофизики и
инфокоммуникационных технологий
Протокол от 02.04.2025 г. № 15

И.о. заведующего кафедрой

В.В. Данилов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
16.04.2025 г.

С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.
Протокол от 16.04.2025 г. № 4
Председатель

В. Н. Котенко

Руководитель основной
образовательной программы,
д-р физ.-мат. наук, проф.
02.04.2025 г.

А.Г. Петренко

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

базовая подготовка по математике в объёме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Математический анализ, Элементарная физика, Элементарная математика.

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

Производственная практика: научно-исследовательская работа (обязательная),
Производственная практика: преддипломная практика (обязательная).

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	28.03.03 Наноматериалы (Профиль: Наноматериалы)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.35 Электротехника
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	2,5 / 90

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

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	2	3	34	-	17	39	90	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование знаний студентов о фундаментальных понятиях, общих принципах функционирования современной электронной аппаратуры.

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

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	ОПК-1.41. Использует фундаментальные законы и принципы электротехники в своей профессиональной деятельности.	ОПК-1.41.1. Знает теоретические основы электротехники. ОПК-1.41.2. Умеет читать электрические и электронные схемы, определять параметры элементов, рассчитывать основные характеристики электрических схем.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1.	
1. Основные понятия электротехники	1.1. Предмет электротехники. 1.2. Основные термины. 1.3. Электрическая цепь. 1.4. Элементы электрической цепи. 1.5. Законы Ома, Кирхгофа. 1.6. Закон Джоуля-Ленца.
2. Виды соединения электрических элементов	2.1. Последовательное соединение. 2.2. Параллельное соединение. 2.3. Соединение звездой. 2.4. Соединение треугольником. 2.5. Эквивалентные преобразования.
3. Основные методы расчета линейных электрических цепей	3.1. Применение законов Кирхгофа для расчета сложных цепей. 3.2. Метод контурных токов. 3.3. Метод наложения. 3.4. Метод узловых напряжений. 3.5. Метод эквивалентного генератора.
4. Переходные процессы	4.1. Переходной и установившийся процессы. 4.2. Переходные процессы в RC-, RL-, RLC-цепях. 4.3. Постоянная времени, переходная характеристика цепей. 4.4. Характеристическое сопротивление. 4.5. Свободные колебания в RLC-цепях. 4.6. Указатель команд. Флаги. 4.7. Собственная частота контура, затухание, добротность.
Раздел 2.	
5. Дифференцирующие и интегрирующие цепи	5.1. Дифференцирующие и интегрирующие RC- и RL- цепи. 5.2. Определение, назначение, принцип работы. 5.3. Коэффициент передачи цепи. 5.4. Частотные характеристики цепей.
6. Гармонические колебания в	6.1. Комплексные числа в электротехнике. 6.2. Комплексные параметры цепей в режиме гармонических

линейных цепях	колебаний. 6.3. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме 6.4. Анализ линейных цепей с помощью векторных диаграмм и комплексных амплитуд
7. Колебательные контура	7.1. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений. 7.2. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. 7.3. Частотные характеристики (АЧХ и ФЧХ), первичные (R, L, C) и вторичные (резонансная частота, характеристическое и внесенное сопротивления, конструктивная и эквивалентная добротность) параметры. расстройка контура, полоса пропускания.
8. Фильтры	8.1. Определение. 8.2. Фильтры низких и высоких частот, полосовые и заграждающие фильтры. 8.3. Фильтры k-типа и m-типа. 8.4. Частотные характеристики фильтров, граничные частоты, полоса пропускания.
9. Трансформаторы	9.1. Определение. 9.2. Коэффициент трансформации. 9.3. Режимы работы. 9.4. Автотрансформатор.
10. Трехфазная сеть. Роль защитного заземления и техника безопасности при работе в трехфазной цепи.	10.1. Определение, основные параметры. 10.2. Процесс растекания электрического тока в грунте. 10.3. Технические средства защиты человека от поражения током.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 3

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1.	16		8	18	42
1. Основные понятия электротехники.	4		2	3	9
2. Виды соединения электрических элементов	4		2	5	11
3. Основные методы расчета линейных электрических цепей	4		2	5	11
4. Переходные процессы	4		2	5	11
Раздел 2.	18		9	21	48
5. Дифференцирующие и интегрирующие цепи	2		2	2	6
6. Гармонические колебания в линейных цепях	4		2	5	11
7. Колебательные контура	4		2	5	11

8. Фильтры	4		1	5	10
9. Трансформаторы	2		1	2	5
10. Трехфазная сеть. Роль защитного заземления и техника безопасности при работе в трехфазной цепи.	2		1	2	5
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34		17	39	90

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

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1.

1. Проведение измерений с помощью осциллографа.
2. Какое соединение называется последовательным? Его свойства.
3. Какое соединение называется параллельным? Его свойства?
4. Как изменить пределы измерений амперметра и вольтметра?
5. Методы расчета электрических цепей. Область их применения.
6. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца.
7. Какие физические величины называются ЭДС, потенциалом, падением напряжения, сопротивлением, силой тока?
8. Законы Ома и Кирхгофа. Область применения.
9. Какие токи называются постоянными, гармоническими, пульсирующими, импульсными?
10. Активные и реактивные нагрузки. Энергетические процессы, происходящие в таких цепях.
11. Векторные диаграммы. Импеданс.
12. Активная и реактивные нагрузки. Треугольник мощностей.
13. Комплексный метод расчета гармонических цепей.
14. Комплексная проводимость.
15. Переходные процессы. Интегрирующие цепи. Применение интегрирующих цепей.
16. Дифференцирующие цепи. Свойства. Применение.

Раздел 2.

17. Колебательный контур. Энергетические процессы.
18. Резонанс токов.
19. Резонанс напряжений.
20. Связь элементов контура с его параметрами.
21. Зависимость импеданса от частоты для последовательного, параллельного контуров
22. Добротность контура, Резонансная частота, полоса пропускания, затухание.
23. Пассивные фильтры.
24. Частота среза для фильтров низких и высоких частот, заградительных и полосовых.
25. Трехфазная сеть. Звезда и треугольник.
26. Линейные и фазные напряжения.
27. Пример расчета трехфазных цепей
28. Роль защитного заземления в трехфазных цепях.

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	28.03.03 Наноматериалы
Профиль подготовки	Наноматериалы
Форма обучения	Очная
Семестр	Третий
Дисциплина	Электротехника

Экзаменационный билет № 1

1. Методы расчета электрических цепей. Область их применения.
2. Комплексная проводимость.
3. Колебательный контур. Энергетические процессы.

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

Заведующий кафедрой
Экзаменатор

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 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	
	Практические работы	40
	Контрольная работа по теоретическому материалу	20
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. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4-м учебном корпусе (г. Донецк, пр-т. Театральный, д.13). Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для обучающихся, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных.

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.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника : (Полный курс) / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; Под ред. О. П. Глудкина. - М. : Горячая Линия-Телеком, 2000. - 768 с.
2. Прянишников, В. А. Электроника : Курс лекций / В. А. Прянишников. - 2-е изд. - СПб. : Корона принт, 2000. - 416 с.
3. Першин, В. Т. Основы современной радиоэлектроники: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. Т. Першин. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. - 541 с.
4. Петров, К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: [Учеб. пособие для студентов вузов по направлению 654200 "Радиотехника"] / К. С. Петров. - СПб. и др. : Питер, 2003. - 511 с.

11.2. Дополнительная литература

1. 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. Кучумов, А. И. Электроника и схемотехника : Учеб. пособие для студентов по специальности "Компьютер. безопасность" и "Комплексное обеспечение информ. безопасности автоматизир. систем" / А. И. Кучумов. - 2-е изд. - М. : Гелиос АРВ, 2004. - 335 с.

3. Степаненко, И. П. Основы микроэлектроники : Учеб. пособие для вузов / И.П. Степаненко ; Техн. ун-т. - 2-е изд. - М. : Лаб. Баз. Знаний ; СПб. : Невский диалект, 2001. - 488 с.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. ЭБС Юрайт: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. Электронно-библиотечная система ДонГУ: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. Электронный каталог Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. Электронный архив ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).