ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор ДОННТУ

_____ А.А. Каракозов
(подпись)

«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.20 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Профиль: Системное программирование
(наименование профиля / магистерской программы /специализации)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная
Семестр	3
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2/72
Контактная работа (час.), в том числе:	36
лекции (час.)	17
лабораторные работы (час.)	17
практические (семинарские) занятия (час.)	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	36
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Электротехника» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки «09.03.01 Информатика и вычислительная техника», профиль – «Системное программирование» для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:

Доцент кафедры «Электромеханика и ТОЭ»

к.т.н. доцент _____ Михайлов В.Е.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электромеханика и ТОЭ».

Протокол от «13» марта 2023 года № 7.

Заведующий кафедрой _____ Журавель Е.А.
(подпись)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Компьютерная инженерия».

Заведующий кафедрой _____ Аноприенко А.Я.
(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки «09.03.01 Информатика и вычислительная техника».

Протокол от «21» марта 2023 года № 4

Председатель _____ Аноприенко А.Я.
(подпись)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы методов анализа и расчёта электрических цепей

Целью преподавания дисциплины является: изучение электромагнитных явлений и процессов, происходящих в различных электротехнических устройствах, освоение современных методов моделирования электромагнитных процессов, знание которых необходимо для понимания и решения инженерных проблем электротехники и электроники.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности; методику настройки, наладки программно-аппаратных комплексов.

уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности; производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов.

владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности; навыками коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1),
- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-2),
- способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (ОПК-7).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

1. математика;
2. физика.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин «Компьютерная схемотехника», «Компьютерные сети», «Компьютерные системы», «Операционные системы».

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор	Практ. (Семин.).	СРС
Тема 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	15	3	4	0	8
Тема 2. Цепи синусоидального тока	15	3	4	0	8
Тема 3. Цепи несинусоидального тока	3	1	0	0	2
Тема 4. Переходные процессы в линейных электрических цепях	16	3	5	0	8
Тема 5. Нелинейные электрические цепи постоянного тока	7	2	2	0	3
Тема 6. Нелинейные цепи переменного тока	11	3	2	0	6
Тема 7. Четырёхполюсники	3	2	0	0	1
Контактная работа (дополнительная)	2				
Курсовая работа (проект)	0	0	0	0	0
Итого по видам занятий	70	17	17	0	36
Контроль	0				
ИТОГО:	**72**				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ОПК-1	Темы 1 - 7

ОПК-2	Темы 1 - 7
ОПК-7	Темы 1 - 7

3.2 Лекции

Тема 1. Линейные электрические цепи постоянного тока

Содержание темы 1:

Введение, предмет, задачи и структура дисциплины. Элементы электрических цепей. Понятия ЭДС, напряжения, тока, мощности. Источники энергии. Основные законы и топологические понятия цепей. Расчёт сложных цепей методом уравнений Кирхгофа. Метод контурных токов. Баланс мощностей. Принцип и метод наложения. Метод узловых потенциалов, метод двух узлов, потенциальная диаграмма. Преобразования линейных электрических цепей. Метод эквивалентного генератора.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 6]

Тема 2. Цепи синусоидального тока

Содержание темы 2:

Переменный синусоидальный ток. Период, частота, фаза угол сдвига фаз. Векторная диаграмма. Среднее и действующее значения синусоидального тока. Синусоидальный ток в резисторе, индуктивности, ёмкости. Последовательное соединение R, L, C. Резонанс напряжений. Мощность цепи переменного тока, коэффициент мощности. Параллельное соединение R, L, C. Резонанс токов. Метод проводимостей. Изображение синусоидальных функций времени при помощи комплексных чисел. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Применение комплексного метода к расчёту цепей переменного тока.

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 6]

Тема 3. Цепи несинусоидального тока

Содержание темы 3:

Представление периодических несинусоидальных напряжений и токов тригонометрическим рядом Фурье. Действующее и среднее значения несинусоидальной функции. Мощность несинусоидального тока. Расчёт цепи несинусоидального тока. Эквивалентная синусоида. Влияние индуктивности и ёмкости на форму кривой тока.

Литература к теме 3: [1, 2, 4, 6]

Тема 4. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Содержание темы 4:

Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов. Переходные процессы в цепях R-L, R-C. Переходные процессы в цепи R-L-C. Применение метода переменных состояния для расчета переходных процессов.

Литература к теме 4: [1, 2, 5, 6]

Тема 5. Нелинейные электрические цепи постоянного тока

Содержание темы 5:

Нелинейное сопротивление. Статическое и дифференциальное сопротивление. Линеаризация характеристик нелинейных элементов (НЭ). Расчёт цепей при последовательном и параллельном соединениях. Расчёт цепи при смешанном соединении НЭ. Расчёт сложных НЭ методами законов Кирхгофа, двух узлов и методом эквивалентного генератора.

Литература к теме 5: [1, 2, 3, 6, 8]

Тема 6. Нелинейные цепи переменного тока

Содержание темы 5:

Методы анализа нелинейных цепей переменного тока. Метод кусочно-линейной аппроксимации. Аналитический и графический методы расчёта нелинейных цепей. Выпрямление переменного тока.

Литература к теме 6: [1, 2, 3, 4, 6]

Тема 7. Четырёхполюсники

Содержание темы 5:

Классификация и основные системы уравнений четырёхполюсников. Эквивалентные схемы четырёхполюсников. Характеристические параметры четырёхполюсника.

Литература к теме 7: [1, 2, 3, 4, 6]

3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане практические занятия не запланированы

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Вступительное занятие. Первичный инструктаж по ТБ.	2	[7]
2	Исследование простых и сложных цепей постоянного тока с применением закона Ома, метода наложения, метода узловых потенциалов и метода эквивалентного генератора	2	[7]
3	Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока.	2	[7]
4	Исследование разветвленной цепи синусоидального тока.	2	[7]
5	Исследование разветвленной цепи синусоидального тока.	2	[7]
6	Исследование переходных процессов в линейной цепи постоянного тока, содержащей сопротивление и индуктивность	2	[7]

7	Исследование переходных процессов в линейной цепи постоянного тока, содержащей сопротивление и емкость	2	[7]
8	Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока	2	[7]
9	Исследование резистивных нелинейных цепей переменного тока	1	[7]
ИТОГО:		**17**	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	16
2	Подготовка к практическим занятиям	0
3	Подготовка к лабораторным работам	20
4	Выполнение курсового проекта	0
5	Выполнение курсовой работы	0
6	Выполнение индивидуального задания	0
ИТОГО:		**36**

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

В учебном плане не запланировано

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны неполные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

В учебном плане экзамен не запланирован

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом дисциплины в семестре производится по текущему контролю. Текущий контроль знаний студентов производится по результатам контрольных опросов в ходе представления отчетов по выполненным лабораторным работам. По результатам опроса по каждому из исследований (8 лабораторных занятий) формируется оценка в 12.5 баллов. Оценка по 100 балльной шкале формируется суммированием баллов, полученных студентом на каждом лабораторном занятии при условии посещения более 50 % лекционных и лабораторных занятий.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	зачтено
80-89	B	зачтено
75-79	C	
70-74	D	зачтено
60-69	E	
35-59	FX	не зачтено
0-34	F*	

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере темы: «Исследование простых и сложных цепей постоянного тока с применением закона Ома, метода наложения, метода узловых потенциалов и метода эквивалентного генератора»

1. Запишите уравнения, описывающие нагрузочные характеристики реальных источников энергии и представьте их графики.

2. Каким образом экспериментально определяются параметры источника ЭДС: E и $r_{вн}$?

3. Известны параметры реального источника энергии E и $r_{вн}$. Составьте его эквивалентную схему замещения с источником тока и укажите, как определяются ее параметры.

4. Сформулируйте закон Ома и законы Кирхгофа для электрических цепей постоянного тока.

5. Общий ток в цепи, состоящей из двух параллельно включенных резисторов R_1=3 *Ом*, R_2=2 *Ом*, равен 10 *А*. Определите токи в каждом из сопротивлений.

6. Сформулируйте принцип наложения.

7. Укажите порядок расчета цепи методом узловых потенциалов.

8. В чем сущность метода эквивалентного генератора?

4.5 Курсовое проектирование

В учебном плане не запланировано

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. 621.3 Б53 **Бессонов Л.А.** Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / Бессонов Лев Алексеевич ; Л.А. Бессонов. - 12-е изд., испр. и доп. - 297 Мб. - Москва : Юрайт, 2016. - 1 файл. - (Бакалавр. Углубленный курс). - Систем. требования: Acrobat Reader.

2. 2621.3 А76 **Аполлонский С.М.** Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по напровлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника", "Электроника и микроэлектроника" / Аполлонский Станислав Михайлович, Виноградов Александр Леонидович ; С.М. Аполонский, А.Л. Виноградов. - 4 Мб. - Москва : КНОРУС, 2016. - 1 файл. - (Бакалавриат). - Систем. требования: Acrobat Reader.

3. 621.3 Н50 **Немцов М.В.** Электротехника [Электронный ресурс] : учебник для вузов : в 2 кн. Кн. 2 / Немцов Михаил Васильевич ; М.В. Немцов. - 54 Мб. - Москва : ИЦ "Академия", 2014. - 1 файл. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Систем. требования: Acrobat Reader

II. Дополнительная литература

4. 621.3 М33 **Матвиенко В.А.** Основы теории цепей [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Матвиенко Виталий Александрович ; В.А. Матвиенко. - 4 Мб. - Екатеринбург : УМЦ УПИ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

5. 621.3 Б28 **Батура М.П.** Теория электрических цепей [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Батура Михаил Павлович, Кузнецов Александр Петрович, Курулев Александр Петрович ; М.П. Батура, А.П. Кузнецов, А.П. Курулев ; под общ. ред. А.П. Курулева. - 3-е изд., перераб. - 23 Мб. - Минск : Вышэйшая школа, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. Конспект лекций по дисциплине «Электротехника» для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» "/сост.: В.Е.Михайлов – Донецк: ДонНТУ, 2016. – 95с. (доступ через личный кабинет студента).

7. Учебно-методическое пособие по выполнению расчетно-лабораторных работ по теоретической электротехнике [Электронный ресурс] / Государственное высшее учебное заведение "Донецкий национальный технический университет" ; ГВУЗ "ДонНТУ" ; под общ. ред. В.Ф. Денника ; сост.: М.М. Федоров и др. - 2 Мб. - Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ", 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

8. Теоретические основы электротехники. Применение современных вычислительных средств : учеб. пособие / А. В. Корощенко [и др.]. Донецк : ДонНТУ, 2016. 186 с. (доступ через личный кабинет студента).

9. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий и организации СРС при подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Теоретические основы электротехники» [Электронный ресурс] : для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавр" по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. Электромеханики и ТОЭ ; сост. Е.А.Журавель, А.В.Корощенко, М.В.Апухтин. – Донецк : ДОННТУ, 2020. – 23 с. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.ru/library

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Аудитории для проведения лекционных занятий.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях учебных корпусов согласно расписанию. Аудитория должна соответствовать стандартным требованиям, предъявляемым к лекционным аудиториям. К оснащению лекционных аудиторий дополнительные требования не предъявляются.

7.2 Аудитории для проведения практических занятий.

Лабораторные работы проводятся в лаборатории 8.311: доска классная;28 посадочных мест; два стеллажа для приборов и оборудования; два шкафа для приборов и оборудования; рабочее место преподавателя; 12 специализированных стендов для лабораторных работ; комплекты элементов (резисторы, индуктивности, емкости); комбинированные приборы (мультиметры); осциллографы; катушки индуктивности;

Для эффективной работы студент может использовать пакеты ПО общего назначения: Microsoft Word; Microsoft Excel; специализированные программы:Mathcad.

По выполненным лабораторным работам студент составляет отчеты. Отчёт оформляется на листах формата А4 в соответствии с требованиями, предъявляемыми кафедрой электромеханики и ТОЭ к отчётам о лабораторных работах. Защита отчетов происходит публично на аудиторном занятии преподавателю, ведущему занятия.

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 - общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).