

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор ДОННТУ

А.А. Каракозов

«31» марта 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.25 Электротехника и электроника**

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Профиль: Информационные технологии машиностроения

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	5	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	5,5/198	5,5/198
Контактная работа (час.), в том числе:	72	14
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	17	2
практические (семинарские) занятия (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	94	154
курсовой проект (работа) (семестр/час.)		
индивидуальное задание (кол./час.)	0	9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 36	Экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (профиль Информационные технологии машиностроения) для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Доцент кафедры Электромеханика и ТОЭ, к.т.н., доцент  
Корощенко А.В.

(подпись)

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

Протокол от «\_10\_» \_\_\_\_ 03 \_\_\_\_ 2023 года № \_7\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Журавель Е.А. \_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Технология машиностроения»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Михайлов А.Н. \_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Протокол от «\_30\_» \_\_\_\_ 03 \_\_\_\_ 2023 \_\_\_\_ года № \_8\_

Председатель \_\_\_\_\_ Михайлов А.Н. \_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 \_\_\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электромеханика и ТОЭ».

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы анализа электромагнитных явлений и процессов, даёт объяснение этих явлений с физической точки зрения.

Цель дисциплины: формирование знаний по электротехнике и электронике; изучение как с количественной, так и с качественной стороны электромагнитных явлений и процессов, происходящих в различных электротехнических устройствах; обучение принципам применения в технике электромагнитных явлений, электронных приборов и измерительных устройств; изучение условных обозначений; принципов действия и технических характеристик оборудования; приобретение практических навыков и применения.

В результате освоения дисциплины студент должен

**знать** методики сбора и обработки информации, метод системного анализа; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; технико-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования; средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием; методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств; начальные понятия об изделии, правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации и способы реализации основных технологических процессов на производстве; порядок проведения НИ и оформления результатов научной работы; основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач, законы и формы логически правильного мышления; стандарты, нормы и правила связанных с профессиональной деятельностью; основы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроительных производствах.

**уметь** применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; выбирать и внедрять в технологический процесс необходимое технологическое оборудование; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами и технической документацией на производстве; анализировать отечественный и зарубежный опыт по направлению исследования в области разработки современных методов проектирования машиностроительных технологий; выстраивать структуру научной работы (реферата), выполнять ее компьютерную верстку; выступать с докладом и аргументированно вести дискуссию по теме своей работы; осуществлять поиск информации для решения поставленных задач и критически ее анализировать; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки; систематизировать и анализировать информацию, использовать полученные знания для развития интеллектуального и общекультурного уровня; методами системного и критического мышления; навыками разработ-

ки технической документации связанных с профессиональной деятельностью; информацией, методами и приемами, содействующими постановке цели и выбору путей её достижения.

**Владеть** методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции; навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; методикой выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения проблем, на основе их анализа; аналитическими и численными методами разработки математических моделей подготовки производства; способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по конструкторско-технологической подготовке производства; культурой изложения материала и навыками научной полемики; методами системного и критического мышления; навыками разработки технической документации связанных с профессиональной деятельностью; информацией, методами и приемами, содействующими постановке цели и выбору путей её достижения.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования компетенций УК-2; ОПК-8.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

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

1. физика;
2. математика,
3. информатика.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин «Ремонт и обслуживание машиностроительного оборудования», «Проектирование машиностроительного производства», «Физико-механические методы обработки», «Методы повышения качества машин».

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор	Практ.	СР
Тема 1. Основные понятия теории электрических цепей.	13	2/1	2/0	2/1	7/8
Тема 2. Режимы работы электрических цепей.	14	2/1	2/0	2/0	8/12
Тема 3. Однофазный переменный ток	16	4/1	2/2	2/0	8/12
Тема 4. Трехфазный переменный ток	13	2/1	2/0	2/1	7/12
Тема 5. Трансформаторы	15	4/0	2/0	2/0	7/14
Тема 6. Машины постоянного тока	15	4/0	2/0	2/0	7/14
Тема 7. Асинхронные машины	15	4/0	2/0	2/0	7/14
Тема 8. Синхронные машины	9	2/0			7/8
Тема 9. Промышленная электроника: элементная база	9	2/0			7/9
Тема 10. Неуправляемые выпрямители	11	2/0	2/0		7/11
Тема 11. Управляемые выпрямители	11	2/0		2/0	7/11
Тема 12. Операционные усилители	9	2/0			7/9
Тема 13. Логические элементы	12	2/0	1/0	1/0	8/12
Индивидуальное задание					0/9
Курсовая работа (проект)					
Итого по видам занятий	162	34/4	17/2	17/2	94/154
Контроль	36/36				
<b>ИТОГО:</b>	<b>198</b>				

#### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ОПК-3	Темы 5-13
ОПК-8	Темы 3-8
ОПК-9	Темы 12-13
УК-1	Темы 1-4, Тема 10, Тема 11, Тема 13
УК-11	Тема 1

#### 3.2. Лекции

Тема 1. Основные понятия теории электрических цепей

Содержание темы 1:

Основные понятия теории электрических цепей:  $I$ ,  $U$ ,  $R$ ,  $P$ ,  $W$ . Электрическая цепь и ее элементы. Источник электрической энергии в электрических цепях. Приемники электрической энергии. Основные топологические понятия теории электрических цепей: узел, ветвь, контур. Виды соединений: параллельное, последовательное, смешанное. Виды электрических цепей: элементарная, простая, сложная. Основные законы теории электрических цепей: закон Ома, I-й закон Кирхгофа, II-й закон Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца.

Литература к теме 1: [1-3]

Тема 2. Режимы работы электрических цепей

Содержание темы 2:

Расчет сложных электрических цепей по методу законов Кирхгофа. Режимы работы электрических цепей: холостой ход, согласованный, номинальный, короткое замыкание..

Литература к теме 2: [1-3]

Тема 3. Однофазный переменный ток

Содержание темы 3:

Основные свойства переменного тока. Создание синусоидальных ЭДС. Величины, характеризующие переменный ток: ЭДС -  $e$ , ток -  $i$ , напряжение -  $u$ , ЭДС -  $E_m$ , ток -  $I_m$ , напряжение -  $U_m$ , частота -  $f$ , угловая частота -  $\omega$ , начальная фаза -  $\psi$ , сдвиг фаз -  $\varphi$ . Переменный ток и его значения: мгновенные -  $i$ , амплитудные -  $I_m$ ,  $I$  – действующие. Изображение синусоидальных токов вращающимися векторами. Понятие о векторных диаграммах. Свойства  $R, L, C$  – элементов в цепях переменного тока. Параллельное и последовательное соединение  $R, L, C$  – элементов в цепях переменного тока. Резонансные явления в цепях переменного тока. Мощности в однофазных цепях переменного тока. Понятие о коэффициенте мощности.

Литература к теме 3: [1-3]

Тема 4. Трехфазный переменный ток

Содержание темы 4:

Общая теория переменного электромагнитного поля. Уравнения Максвелла, теорема Умова-Пойнтинга для мгновенных значений и в комплексной форме. Переменное поле в проводящей среде. Волновые уравнения. Плоская волна. Поверхностный эффект. Индукционный нагрев. Переменное поле в диэлектрике. Отражение и преломление волн. Устранение отражённых волн. Излучение электромагнитных волн. Запаздывающие потенциалы.

Литература к теме 4: [1-3]

Тема 5. Трансформаторы

Содержание темы 5:

Назначение. Конструкция. Условные обозначения. Принцип действия трансформаторов. Внешние характеристики трансформаторов. КПД трансформаторов. Регулирование. Расчеты по паспортным данным.

Литература к теме 5: [1-3]

Тема 6. Машины постоянного тока

Содержание темы 6:

Назначение. Конструкция. Условные обозначения. Принцип действия. Режимы работы машин постоянного тока.

Литература к теме 6: [1-3]

Тема 7. Асинхронные машины

Назначение. Конструкция. Условные обозначения. Принцип действия. Режимы работы асинхронных машин. Механические характеристики. Пуск. Реверс. Регулирование частоты вращения асинхронных машин. Торможение. Расчеты по паспортным данным.

Литература к теме 7: [1-3]

Тема 8. Синхронные машины

Назначение. Конструкция. Принцип действия. Режимы работы синхронных машин. Особенности пуска.

Литература к теме 8: [1-3]

Тема 9. Промышленная электроника: элементная база

Предмет и метод изучения дисциплины. Элементная база промышленной электроники: диоды, транзисторы, тиристоры, стабилитроны.

Литература к теме 9: [1-3]

Тема 10. Неуправляемые выпрямители

Основные схемы неуправляемых выпрямителей: однофазные (однополупериодная, двухполупериодная с нулевым выводом, мостовая) трехфазные (нулевая, мостовая).

Литература к теме 10: [1-3]

Тема 11. Управляемые выпрямители

Основные схемы управляемых выпрямителей. однофазные (однополупериодная, двухполупериодная с нулевым выводом, мостовая) трехфазные (нулевая, мостовая). Регулировочные характеристики.

Литература к теме 11: [1-3]

Тема 12. Операционные усилители

Дифференциальный усилитель. Основные схемы включения операционных усилителей: инвертирующий усилитель, сумматор, интегратор, дифференциатор, вычитающее устройство, компаратор.

Литература к теме 12: [1]

Тема 13. Логические элементы

Импульсные напряжения и токи. Основные операции над логическими переменными и их реализация. Триггеры. ЦАП и АЦП.

Литература к теме 13: [1]

### 3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Лите- ратура
1	Расчёт простых цепей постоянного тока.	2/1	[5, 6]
2	Расчёт сложных цепей постоянного тока	2/0	[5, 6]
3	Расчет однофазных цепей переменного тока	2/0	[5, 6]
4	Расчёт трехфазных цепей	2/1	[5, 6]
5	Расчёт трансформаторов	2/0	[5, 6]
6	Расчёт двигателей постоянного тока	2/0	[5, 6]
7	Расчёт асинхронных двигателей	2/0	[5, 6]
8	Расчёт выпрямителей	2/0	[5]
9	Решение задач с логическими элементами	1/0	[5]
<b>ИТОГО:</b>		<b>17/2</b>	

### 3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Лите- ратура
1	<b>Цепи постоянного тока.</b> Лабораторная работа №1 «Исследование простых цепей постоянного тока: последовательное и параллельное соединение».	2/0	[7]
2	<b>Цепи постоянного тока.</b> Лабораторная работа №2. «Исследование режимов передачи энергии по линии постоянного тока»	2/0	[7]
3	<b>Однофазные цепи переменного тока.</b> Лабораторная работа №3 «R, L, C-элементы в цепи синусоидального тока»	2/0	[7]
4	<b>Трехфазные цепи переменного тока.</b> Лабораторная работа №6 «Исследование трехфазных цепей синусоидального тока».	2/0	[7]
5	<b>Электрические машины.</b> Лабораторная работа №7 «Исследование трехфазного трансформатора»	2/0	[7]
6	<b>Электрические машины.</b> Лабораторная работа №8 «Исследование двигателя постоянного тока»	2/0	[7]
7	<b>Электрические машины.</b> Лабораторная работа №9 «Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором»	2/0	[7]
8	<b>Промышленная электроника.</b> Лабораторная работа №10 «Исследование управляемых и неуправляемых выпрямителей»	2/0	[7]
9	<b>Заключительное занятие</b>	1/0	
Итого:		17/2	

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	30/80
2	Подготовка к практическим занятиям	24/45
3	Подготовка к лабораторным работам	40/20
4	Выполнение курсового проекта	
5	Выполнение курсовой работы	
6	Выполнение индивидуального задания	0/9
<b>ИТОГО:</b>		<b>94/154</b>

### 3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Индивидуальное задание предусмотрено для заочной формы обучения в форме контрольной работы, которая выполняется в соответствии с [5].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).



## 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 скорости 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**

1. Что такое электрическая цепь?
2. Что такое источник (приёмник) электрической энергии?
3. Какие виды схем используются в электротехнике? Что такое принципиальная схема и схема замещения?
4. Что такое двухполюсник?
5. Чем отличается пассивный двухполюсник от активного?
6. Дайте определение узла, ветви и контура.
7. Почему во всех элементах ветви протекает одинаковый ток?
9. Что такое постоянный электрический ток?
10. Что такое электродвижущая сила?
11. Какое направление принято считать положительным для электрического тока (напряжения)?
12. В чём заключается баланс мощности электрической цепи?
13. Почему источники ЭДС называются идеальными?
14. Что такое согласованный режим, и в каких устройствах он применяется?
15. Сформулируйте правило выбора знака ЭДС в обобщённом законе Ома.

16. Сформулируйте первый (второй) закон Кирхгофа.
17. Сформулируйте правило выбора знаков в уравнениях, составляемых для узлов электрической цепи.
18. Сформулируйте правило выбора знаков в уравнениях, составляемых для контуров электрической цепи.
19. Почему число уравнений, составляемых по первому закону Кирхгофа, не равно числу узлов электрической цепи?
20. Какие параметры являются основными для резистора, катушки индуктивности и конденсатора?
21. Что такое сопротивление, индуктивность и ёмкость?
22. Чем определяется величина сопротивления, индуктивности и ёмкости?
23. Чем отличается резистор от остальных пассивных элементов?
24. Какими параметрами определяются синусоидальные функции времени?
25. Какое явление положено в основу понятия действующего значения переменного тока?
26. Как связаны между собой амплитудное и действующее значение синусоидальной величины?
27. Как определяется среднее значение синусоидальной величины?
28. Что такое векторная диаграмма?
29. Что такое идеальные элементы электрической цепи?
30. Как соотносятся по фазе ток и напряжение резистивного (индуктивного, ёмкостного) элемента?
31. Что такое активная мощность и чему она равна у резистивного (индуктивного, ёмкостного) элемента?
32. Чему равно среднее значение мощности индуктивного (ёмкостного) элемента и почему?
33. Чему равно индуктивное (ёмкостное) сопротивление при постоянном токе?
34. Что такое полное, активное и реактивное сопротивление?
35. Какой параметр электрической цепи определяет сдвиг фаз между током и напряжением?
36. В каких пределах может находиться сдвиг фаз между током и напряжением в пассивной электрической цепи?
37. В каких пределах может находиться сдвиг фаз между током и напряжением в электрической цепи с активно-индуктивным (активно-ёмкостным) характером комплексного сопротивления?
38. Как на векторной диаграмме отсчитывается угол сдвига фаз?
39. Что такое активное (реактивное) напряжение?
40. Что такое активный (реактивный) ток?
41. Как соотносятся между собой положительные направления тока и напряжения в пассивных элементах?
42. Что такое активная (реактивная, полная) мощность?
43. Что такое коэффициент мощности?
44. Что такое треугольник напряжений (токов, сопротивлений, проводимостей, мощностей)?
45. Какое явление называется резонансом в электрической цепи?
46. Что такое резонансный контур?
47. Какой тип резонанса возможен в последовательном (параллельном) контуре?
48. Какие параметры элементов контура можно изменять, чтобы создать режим резонанса?
49. Что такое характеристическое сопротивление контура?
50. Как в схему включается ваттметр, как в общем случае определяется его показание, может ли оно быть отрицательным?
51. Какими преимуществами обладают трёхфазные системы энергоснабжения?
52. Как получают трёхфазную систему ЭДС?
53. Что такое порядок чередования фаз?
54. Что такое симметричная система ЭДС (токов, напряжений)?
55. Что понимают под фазой трёхфазной сети?
56. Дайте определения фазных, линейных и нейтральных (нулевых) проводов.

57. Дайте определения фазных и линейных токов и напряжений.
58. Сколько существует способов связи источников и нагрузки в трёхфазной сети?
59. Как соотносятся между собой фазные и линейные напряжения симметричного трёхфазного источника?
60. При каком условии наличие или отсутствие нулевого провода не влияет на режим работы нагрузки?
61. Почему нейтральный провод линий электропередачи имеет меньшее сечение, чем линейные провода?
62. В каких случаях можно использовать трёхпроводную сеть вместо четырёхпроводной?
63. Что такое смещение нейтрали?
64. Как соотносятся между собой фазные и линейные токи при симметричной нагрузке?
65. При каком условии сумма мгновенных значений линейных токов будет равна нулю?
66. Для чего предназначен трансформатор?
67. Как устроен трансформатор?
68. Что такое коэффициент трансформации?
69. Какие магнитные потоки различают в трансформаторе?
70. Чем отличается основной магнитный поток трансформатора от потоков рассеяния?
71. Какой режим трансформатора называют режимом холостого хода?
72. Почему отношение напряжений на первичной и вторичной обмотках трансформатора в режиме холостого хода является наилучшим приближением к значению коэффициента трансформации?
73. На что расходуется активная мощность, потребляемая трансформатором в режиме холостого хода?
74. Как проводится опыт холостого хода? Нарисуйте схему опыта.
75. Какой режим трансформатора называют режимом короткого замыкания?
76. На что расходуется активная мощность, потребляемая трансформатором в опыте короткого замыкания?
77. Как проводится опыт короткого замыкания? Нарисуйте схему опыта.
78. Что такое напряжение короткого замыкания?
79. В чём преимущество трёхфазных трансформаторов по сравнению с тремя однофазными?
80. В каких случаях вместо трёхфазных трансформаторов используют группу из трёх однофазных трансформаторов?
81. Как маркируются обмотки трёхфазных трансформаторов?
82. Что такое автотрансформатор?
83. Укажите достоинства, недостатки и область применения авто трансформаторов.
84. Для чего используют измерительные трансформаторы?
85. Как включают в цепь трансформаторы напряжения (тока)?
86. Как по показаниям вольтметра (амперметра), подключенного ко вторичной обмотке измерительного трансформатора, определяют значение напряжения (тока)?
87. Как подключают ваттметр к измерительным трансформаторам и как по его показаниям определить измеряемую мощность сети ВН?
88. Какую функцию выполняет коллектор двигателя?
89. Как разделяют двигатели постоянного тока по схеме питания обмотки возбуждения?
90. Перечислите основные элементы конструкции двигателя.
91. Что включают в основные потери?
92. Что включают в электрические потери в машине?
93. Что включают в механические потери в машине?
94. Что включают в добавочные потери в машине и как их учитывают?
95. Что такое механические характеристики?
96. Какие способы регулирования скорости вращения возможны для двигателей постоянного тока?
97. Что такое естественная (искусственная) механическая характеристика?

98. Что такое жёсткость механической характеристики?
99. Какие параметры определяют пусковой момент двигателя независимого возбуждения?
100. Как изменить направление вращения двигателя независимого возбуждения?
101. Что означает термин асинхронные машины?
102. Как устроен статор асинхронного двигателя?
103. Что такое круговое вращающееся магнитное поле?
104. Чем определяется скорость вращения магнитного поля?
105. Как изменить направление вращения поля?
106. Как устроен ротор асинхронного двигателя?
107. Опишите функции, выполняемые отдельными элементами конструкции ротора (сердечник, обмотка, вал).
108. Что такое скольжение?
109. Чему равно скольжение в режимах холостого хода и короткого замыкания?
110. Что такое электромагнитная мощность?
111. Как связаны между собой электромагнитная мощность, мощность тепловых потерь в обмотке ротора и механическая мощность?
112. Что такое коэффициент нагрузки и как он используется при расчёте КПД?
113. Как зависят от нагрузки КПД и коэффициент мощности двигателя?
114. Почему нельзя допускать работу двигателя с малой нагрузкой?
115. От чего зависит величина максимального момента двигателя?
116. Чем определяется величина критического скольжения?
117. Почему скольжение, соответствующее максимальному моменту двигателя, называется критическим?
118. Что такое перегрузочная способность двигателя?
119. Что такое механическая характеристика?
120. Какой участок механической характеристик является рабочим?
121. Как перевести асинхронную машину в генераторный режим (в режим противовключения)?
122. Что такое жёсткость механической характеристики?
123. Дайте определение синхронной машины?
124. Укажите области применения синхронных машин.
125. Что представляет собой ротор синхронной машины?
126. Как смещены полюсы ротора синхронной машины по отношению к полюсам магнитного поля статора в режиме генератора (двигателя)?
127. Что такое противо-ЭДС ?
128. Как влияет характер нагрузки автономного синхронного генератора на магнитное поле машины?

### Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа подготовки: бакалавриат

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль: Информационные технологии машиностроения

Семестр: 5

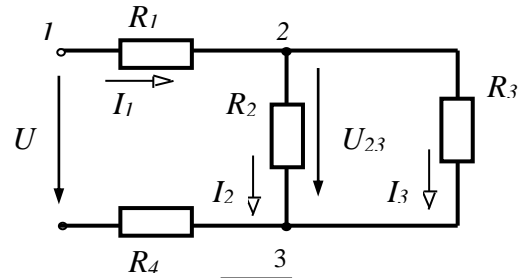
Учебная дисциплина: Электротехника и электроника

**БИЛЕТ № 4**

1. В электрической цепи постоянного тока заданы:

$$U_{23}=100 \text{ В}, R_1=3 \text{ Ом}, R_2=10 \text{ Ом}, R_3=20 \text{ Ом}, R_4=1 \text{ Ом}.$$

Определите токи во всех ветвях схемы.

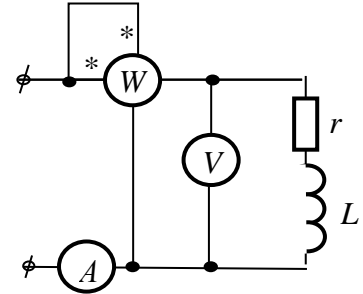


2. Для определения активного сопротивления  $r$  и индуктивности  $L$  катушки в цепь переменного тока с частотой  $f=50 \text{ Гц}$  были включены вольтметр, амперметр и ваттметр. Приборы показывают:

$$P=125 \text{ Вт}; I=5 \text{ А}; U=65 \text{ В}.$$

Определить активное сопротивление и индуктивность катушки.

Построить ВД.



3. Операционный усилитель DA1 использован в схеме сумматора.

Определить недостающий параметр схемы.

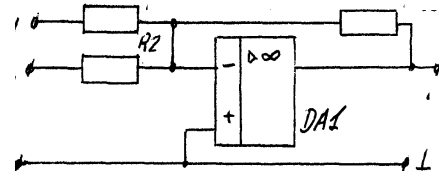
$$U_{ex1} = -3 \text{ В}$$

$$U_{ex2} = 4 \text{ В}$$

$$R_1 = 30 \text{ кОм}$$

$$R_2 = 15 \text{ кОм}$$

$$R_{oc} = 30 \text{ кОм}$$



4. Логические элементы собраны в схему, представленную на рисунке.

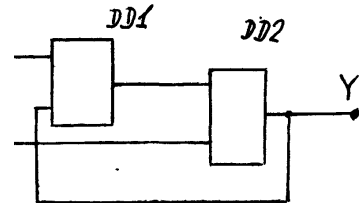
Обозначить элементы и определить значение выходной переменной Y.

$$X1=0$$

$$X2=1$$

DD1 – ИЛИ

DD2 – И-НЕ



Утверждено на заседании кафедры электромеханики и ТОЭ, протокол № \_\_\_ от \_\_\_.20\_\_ г.

Зав. кафедрой

Журавель Е.А.

Экзаменатор

Корощенко А.В.

**КРИТЕРИИ****оценивания экзаменационной работы**

по дисциплине «Электротехника и электроника»

для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(профиль: Информационные технологии машиностроения)

Экзаменационная оценка выставляется по результатам написанной студентом во время экзамена работы. Экзаменационный билет содержит 4 задания по разным темам по 25 баллов каждое. За каждую допущенную неточность снимаются 2 балла, за существенную ошибку, повлиявшую на результат – 5 баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

### 4.3 Критерии оценивания

Студенты допускаются к сдаче экзамена при условии сдачи отчетов о всех лабораторных работах и контрольной работы (для студентов заочной формы обучения).

Экзаменационная оценка выставляется по результатам написанной студентом во время экзамена работы. Критерии оценивания экзаменационной работы приведены в п. 4.2.

**Текущий контроль** знаний студентов очной формы обучения производится по результатам практических занятий, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий.

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

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

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

### 4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

Текущие опросы проводятся по перечню экзаменационных вопросов, приведенных в п. 4.2.

### 4.5 Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено.

## 5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### I. Основная литература

1 Екутеч Р.И. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Екутеч Руслан Измаилович, Паранук Арамбий Асланович, Хрисониди Виталий Алексеевич ; Р.И. Екутеч, А.А. Паранук, В.И. Хрисониди ; ФГБОУ ВО "Майкоп. гос. технол. ун-т" в п. Яблоновском. - 17 Мб. - Краснодар : Краснодар. ЦНТИ, 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

2 Немцов М.В. Электротехника [Электронный ресурс]: учебник для вузов : в 2 кн. Кн. 1 / Немцов Михаил Васильевич ; М.В. Немцов. - 42 Мб. - Москва : ИЦ "Академия", 2014. - 1 файл. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Систем. требования: Acrobat Reader.

3 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 Б70 Блохин А.В. Электротехника [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 550500 - Металлургия, 551800 - Машиностроительные технологии и оборудование / Блохин Анатолий Васильевич ; А.В. Блохин ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - [2-е изд. испр.]. – 11 Мб. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:**

5 Методические рекомендации к проведению практических занятий и выполнению расчетно-графических работ по дисциплине вариативной части учебного плана по выбору вуза «Электротехника и основы электроники» для студентов неэлектротехнических специальностей [Электронный ресурс] : для обучающихся уровня профессионального образования «бакалавриат» по направлениям подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 20.03.01. «Техносферная безопасность», 21.05.03 «Технология геологической разведки», 21.05.04 «Горное дело», 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии», 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.03.02 «Металлургия», 27.03.02 «Управление качеством», 27.03.05 «Инноватика», 35.06.03 «Агроинженерия» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электромеханики и ТОЭ ; сост.: В. Х. Антамонов, А. Н. Рак, Е. А. Журавель, Н. Н. Мирошниченко. – Электрон. дан. (1 файл: 3,3 Мб). - Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. Требования: Acrobat Reader. (Доступ через личный кабинет студента).

6 Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине вариативной части учебного плана по выбору вуза «Электротехника и основы электроники» для студентов неэлектротехнических специальностей [Электронный ресурс] : для обучающихся уровня профессионального образования «бакалавриат» по направлениям подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 20.03.01. «Техносферная безопасность», 21.05.03 «Технология геологической разведки», 21.05.04 «Горное дело», 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии», 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.03.02 «Металлургия», 27.03.02 «Управление качеством», 27.03.05 «Инноватика», 35.06.03 «Агроинженерия» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электромеханики и ТОЭ ; сост.: В.



Х. Антамонов, Е. А. Журавель, А. Н. Рак. – Электрон. дан. (1 файл: 1,0 Мб). - Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. Требования: Acrobat Reader. (Доступ через личный кабинет студента).

7 Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине вариативной части учебного плана по выбору вуза «Электротехника и основы электроники» для студентов неэлектротехнических специальностей [Электронный ресурс] : для обучающихся уровня профессионального образования «бакалавриат» по направлениям подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 20.03.01. «Техносферная безопасность», 21.05.03 «Технология геологической разведки», 21.05.04 «Горное дело», 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии», 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.03.02 «Металлургия», 27.03.02 «Управление качеством», 27.03.05 «Инноватика», 35.06.03 «Агроинженерия» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электромеханики и ТОЭ ; сост.: В. Х. Антамонов, А. Н. Рак, Е. А. Журавель, Н. Н. Мирошниченко. – Электрон. дан. (1 файл: 3,3 Мб). – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. (Доступ через личный кабинет студента).

**Электронно-информационные ресурсы**  
ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

**Internet-ресурсы**  
[http://rgr-toe.ru/file\\_archive/11/101/](http://rgr-toe.ru/file_archive/11/101/)  
<http://pitf.ftf.nstu.ru/files/zaikin/ElectromagneticField.pdf/>.

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, наглядные пособия в виде действующих макетов электрических цепей и электрических машин;
- комплект электронных презентаций/слайдов.

### **2. Практические занятия:**

- аудитория, оснащенная доской настенной;
- индивидуальные средства вычислительной техники;
- учебно-методические материалы.

### **3. Лабораторные работы:**

- лаборатория 1.103, оснащенная 12 универсальными лабораторными стендами (по 3 рабочих места) для изучения разделов «Электрические цепи» и «Электрические машины»;

- лаборатория 2.236, оснащенная 8 универсальными лабораторными стендами (по 3 рабочих места) для изучения разделов «Электрические цепи» и «Электрические машины» и 6 универсальных стендов (по 3-4 рабочих места) для изучения раздела «Электроника».