

ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

Ф.И.О.

(подпись)

20 ____ года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление 22.03.02 «Металлургия»

Направленность «Металлургия стали. Электрометаллургия»

Профессионального цикла базовой части

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	4	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4.0 / 144	4.0 / 144
Аудиторные занятия (час.), в том числе	68	8
Лекции (час.)	34	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	17	2
Лабораторные работы (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе	40	118
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	1 / 12
Форма промежуточной аттестации (экзамен(зачёт), час.)	экз., 36 час.	экз., 18 час.

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Металлургия стали. Электрометаллургия» для бакалавриата 2017 года приема.


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

Протокол от «__06__» _____ июня _____ 2017__ года № 11__

Заведующий кафедрой  _____ Л.А. Васильев _____
(подпись) (Ф.И.О.)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Металлургия стали и сплавов».

Протокол от «____» _____ июня _____ 20__17__ года № ____

Заведующий кафедрой  _____ А.А. Троянский _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 22.03.02 «Металлургия»

Протокол от «__20__» _____ июня _____ 2017__ года № __6__

Председатель  _____ Руденко Е.А. _____
(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 «Металлургия стали и сплавов».

Заведующий кафедрой _____
(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 «Металлургия стали и сплавов».

Заведующий кафедрой _____

(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 «Металлургия стали и сплавов».

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы связанные с электротехническими и электронными устройствами

Целью дисциплины является: обучение принципам и методам расчета электрических цепей и электронных устройств, умению читать электрические схемы, а также при помощи инструкций и технической документации приобрести навыки работы с электротехническими и электронными устройствами.

В результате освоения дисциплины студенты должны:

знать – свойства электротехнических и электронных устройств, принципы и методы расчета различных типов электрических и магнитных цепей, уметь читать электрические принципиальные схемы устройств;

уметь – правильно рассчитывать различные типы электрических и магнитных цепей, электронные устройства;

навыки – собирать схемы электрических и магнитных цепей, электронных устройств, выполнять электрические измерения, обрабатывать результаты измерений, выполнять анализ и делать необходимые выводы.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания (ОПК-1);
- готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);
- готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации (ОПК-7);
- способностью выполнять технико - экономический анализ проектов (ПК-6);
- готовностью проводить расчёты и делать выводы при решении инженерных задач (ПК-9).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к математическому и естественно-научному циклу базовой части учебного плана.

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

1. Высшая математика.

2. Физика.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины,

реализуются студентом при выполнении НИРС, при изучении других дисциплин электротехнического цикла, «Электроснабжение предприятий», прохождении учебной или производственной практики, при выполнении дипломных работ.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СРС
	108	34	17	17	40
Тема 1 Основные понятия теории электрических цепей	6	2	2		2
Тема 2. Расчет сложных электрических цепей	13	2	2	2	5
Тема 3. Однофазный переменный ток	13	4	2	2	5
Тема 4. Трехфазный переменный ток	12	4	2	2	4
Тема 5. Трансформаторы	7	2	2	2	3
Тема 6. Асинхронные машины		4	2		
Тема 7. Машины постоянного тока		2	2	2	
Тема 8. Синхронные машины		2			
Тема 9. Элементная база промышленной электроники		2		2	
Тема 10. Неуправляемые выпрямители		4	2	2	
Тема 11. Управляемые выпрямители		2			
Тема 12. Операционные усилители		2	2	2	
Тема 13. Логические элементы		2			
Итого:	108	34	18	16	40

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, 2]

Тема 2. Расчет сложных электрических цепей.

Содержание темы 2:

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

Литература к теме 2: [1, 2]

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 - ω , начальная фаза - ψ , сдвиг фаз - φ . 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, 2]

Тема 4. Трехфазный переменный ток.

Содержание темы 4:

Создание трехфазных синусоидальных ЭДС. Основные понятия трехфазных систем: линейные токи и напряжения, фазные токи и напряжения, фаза, нагрузки: симметричная и несимметричная. Схемы соединений в трехфазных цепях: «звезда» и «треугольник». Мощности в трехфазных цепях. Анормальные режимы в цепях трехфазного переменного тока: обрыв и короткое замыкание фазы.

Литература к теме 4: [1, 2]

Тема 5. Электрические машины. Трансформаторы.

Содержание темы 5:

Основные понятия о магнитных цепях. Расчет простых и сложных магнитных цепей.

Литература к теме 5: [2]

Тема 6. Электрические машины. Асинхронные машины.

Содержание темы 6:

Назначение. Конструкция. Принцип действия. Маркировка выводов. Способы соединений. Механическая характеристика. Пуск. Реверс. Регулирование частоты вращения. Торможение.

Литература к теме 5: [2]

Тема 7. Электрические машины. Машины постоянного тока. Назначение. Конструкция. Принцип действия. Типы ДПТ по способу включения. Механическая характеристика. Пуск. Реверс. Регулирование частоты вращения. Торможение.

Содержание темы 7:

Литература к теме 7: [2]

Тема 8. Электрические машины. Синхронные машины.

Содержание темы 8:

Назначение. Конструкция. Принцип действия. Характеристики СМ (холостого хода, регулировочные, U-образные, угловые). Пуск СМ.

Тема 9. Элементная база промышленной электроники.

Содержание темы 9:

Основные понятия промышленной электроники. Элементная база промышленной электроники: диоды, транзисторы, тиристоры, стабилитроны.

Литература к теме 9: [2]

Тема 10. Неуправляемые выпрямители.

Общие определения. Однофазные схемы выпрямления: однополупериодная, двухполупериодная с нулевым выводом, мостовая. Трехфазные схемы выпрямления: нулевая, мостовая. Сглаживающие фильтры. Стабилизатор постоянного напряжения.

Литература к теме 10: [2]

Тема 11. Управляемые выпрямители.

Содержание темы 11:

Управляемые выпрямители при работе на активную и активно-индуктивную нагрузку. Преобразователи напряжения. Преобразователи частоты.

Литература к теме 11: [2]

Тема 12. Операционные усилители.

Содержание темы 12:

Усилительный каскад с общим эмиттером. Усилители постоянного тока. Операционные усилители: инвертор, сумматор, интегратор, дифференциатор, вычитающее устройство, компаратор.

Литература к теме 12: [2]

Тема 13. Логические элементы.

Содержание темы 13:

Содержание темы 13: Импульсные напряжения и токи. Ключевой транзисторный усилитель. Основные операции над логическими переменными и их реализация.

Литература к теме 13: [2]

3.2. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Цепи постоянного тока. Лабораторная работа №1 «Исследование параллельного и последовательного соединения элементов в цепи постоянного тока».	2	[1,2,]
2	Цепи постоянного тока. Лабораторная работа №2. «Исследование режимов работы электрической цепи»	2	[1,2]
3	Однофазные цепи переменного тока. Лабораторная работа №3 «Изучение последовательного и параллельного включения R, L, C в цепи переменного тока»	2	[1,2]
4	Трехфазные цепи переменного тока. Лабораторная работа №4 «Исследование схем соединения «звезда» и «треугольник»».	2	[1,2]
5	Электрические машины. Лабораторная работа №5 «Исследование трансформаторов»	2	[2]
6	Электрические машины. Лабораторная работа №6 «Исследование асинхронных машин»	2	[2,4]
7	Электрические машины. Лабораторная работа №7 «Исследование машин постоянного тока»	2	[2,4]
8	Промышленная электроника. Лабораторная работа №8 «Исследование управляемых и неуправляемых выпрямителей »	2	[2,4]
Итого:		16	

3.3. Практические работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Расчет сложных цепей постоянного тока по методу законов Кирхгофа, по методу контурных токов.	2	[1,2,3]
2	Расчет однофазных цепей переменного тока	2	[1,2,3]
3	Расчет трехфазных цепей переменного тока	2	[1,2,3]
4	Расчет параметров трансформаторов	2	[2]
5	Расчет параметров асинхронных машин	2	[2,3]
6	Расчет параметров машин постоянного тока	2	[2,3]
7	Расчет схем управляемых и неуправляемых выпрямителей	2	[2,3]
8	Расчет схем с операционными усилителями	2	[2,3]
9	Расчет схем с логическими элементами	2	[2,3]
Итого:		18	

3.3. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	17
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	11
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	12
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	
Итого:		40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания, во время контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов в Донецком национальном техническом университете», утвержденном 25.09.2013 года.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины п.7.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Рекомендованная литература

1. Бутырин, П.А. Основы электротехники: учебник для студентов средних и высших учебных заведений профессионального образования по направлениям электротехники и электроэнергетики / П. А. Бутырин, О. В. Толчеев, Ф. Н. Шакирзянов ; П.А. Бутырин, О.В. Толчеев, Ф.Н. Шакирзянов ; под ред. П.А. Бутырина. – М. : МЭИ, 2014. – 360с. – 10 экз.
2. Беспалов, В.Я. Электрические машины: учебное пособие для вузов / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец ; В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленец. – 2-е изд., испр. – М.: ИЦ "Академия", 2008. – 320с. – 21 экз.
3. Нефедова, Н.В. Карманный справочник по электронике и электротехнике / Н. В. Нефедова, П. М. Каменев, О. М. Большунова; Н.В. Нефедова, П.М. Каменев, О.М. Большунова. – Изд. 3-е.–Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 283с. – 1 экз.
4. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники : линейные электрические цепи: учебное пособие для вузов / Г. И. Атабеков; Г.И. Атабеков. – Изд. 6-е, стер. – СПб.: Лань, 2008. – 592с. – 7 экз.
5. О. В. Корощенко Теоретические основы электротехники : сборник задач: учебное пособие для ВУЗов = Теоретичні основи електротехніки : збірник задач: навчальний посібник для ВНЗ / О. В. Корощенко [та інш.]; ДВНЗ "ДОННТУ". – Донецк: ДВНЗ "ДОННТУ", 2012. – 673с. – 15 экз.
6. Костенко В.И. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направления подготовки 6.050601 "Теплоэнергетика" специальностей 7.05060101 "Теплоэнергетика", 7.05060103 "Тепловые электрические станции" / В. И. Костенко, В. А. Сажин; В.И. Костенко, В.А. Сажин ; ГВУЗ "ДОННТУ", Электротехн. фак., Каф. электротехники. – (6808 Кб). – Донецк : ДОННТУ, 2013. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.
7. Костенко В.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие: для студентов заочного факультета направления

подготовки 6.050301 "Горная промышленность" / В. И. Костенко, В. А. Сажин; В.И. Костенко, В.А. Сажин; ГВУЗ "ДОННТУ", Электротехн. фак., Каф. электротехники. – (4,2 Мб). – Донецк: ГВУЗ "ДОННТУ", 2013. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.

8. Борминский С. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / С. А. Борминский; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). – Электрон. текстовые и граф. дан. (3,5 Мбайт). – Самара, 2012. http://www.ssau.ru/files/education/uch_posob/Электротехника%20и%20электроникаБорминский%20СА.pdf.

9. Ткаченко Н.И., Башняк С.Е. Т48 Электротехника и электроника: учебное пособие/ Н.И.Ткаченко, С.Е. Башняк. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2015. – 59 с.–[http://www.dongau.ru/obuchenie/nauchnaya_biblioteka / Ucheb_posobiya/26_Pособие_elekt-rotexnika.pdf](http://www.dongau.ru/obuchenie/nauchnaya_biblioteka/Ucheb_posobiya/26_Pособие_elekt-rotexnika.pdf)

10. Конспект лекций "Основы электроники, преобразовательной и микропроцессорной техники" [Электронный ресурс] / Государственное высшее учебное заведение "Донецкий национальный технический университет", Кафедра электротехники ; ГВУЗ "ДОННТУ", Каф. электротехники, сост. А.А. Шавёлкин.–(1,8 Мб).–Донецк: ГВУЗ "ДОННТУ", 2013. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.

11. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Электротехника и основы электроники» для студентов не электриков [Электронный ресурс], сост. Антомонов В.Х., Шелехова О.Г.; ГОУ ВПО «ДОННТУ», каф. «Электромеханика и ТОЭ»

Периодические издания:

1. Электричество (2007 – 2014).

2. Работы Донецкого национального технического университета Серия «Электротехника и электроэнергетика» сборник = Праці Донецького національного технічного університету. Серія „Електротехніка і електроенергетика”: сборник науч. работ (2007 – 2014)

3. Сборник научных трудов Донбасского государственного технического университета

4. Вестник кафедры «Электротехника» (2007-2014) = Вісник кафедри "Електротехніка" (2007 – 2014).

5. Научный вестник Донбасской государственной машиностроительной академии (электронный ресурс) = Науковий Вісник Донбаської державної машинобудівної академії [Электронный ресурс]: http://www.dgma.donetsk.ua/science_public/science_vesnik/TITUL.html

Дополнительная литература

1. Электротехника и основы электроники. Учебное пособие для студентов заочного факультета направления підготовки 6.050301 «Горная промышленность» В.И. Костенко, В.А. Сажин. Донецк: ДонНТУ, 2013. -68с.

Для проведения лабораторных работ и выполнения индивидуальных заданий

4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з електротехнічних дисциплін. Розділи «Електричні кола» О.О. Шавьолкін та інші. – Донецьк, ДонНТУ. 2001р.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная доской настенной.

2. Практические занятия:

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

3. Лабораторные работы:

- лаборатория 1103 оснащенная (двенадцатью) универсальными информационно-лабораторными стендами, содержащими: источники питания переменного напряжения 220В и постоянного напряжения 110В; основные типы электрических машин: трансформаторы, асинхронные машины, машины постоянного тока; измерительные приборы: амперметры, вольтметры; регулировочные реостаты; выпрямительные мосты; лампы накаливания; катушки индуктивности; конденсаторы; пускатели для схем управления машинами переменного и постоянного тока; специализированный стенд для исследований характеристик синхронных машин; специализированный стенд для исследования кранового электропривода с контакторно-реостатной системой управления; стенд для исследования свойств преобразователя частоты.

- лаборатория 2236 оснащенная (семью) универсальными информационно-лабораторными стендами, содержащими: источники питания переменного напряжения 220В и постоянного напряжения 110В; основные типы электрических машин: трансформаторы, асинхронные машины, машины постоянного тока; измерительные приборы: амперметры, вольтметры; регулировочные реостаты; выпрямительные мосты; лампы накаливания; катушки индуктивности; конденсаторы;

- шаблоны отчетов по лабораторным работам.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ЭКЗАМЕНОВ И ВЫСТАВЛЕНИЕ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ

Организация и проведение итогового контроля изучения дисциплины осуществляется в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального

образования Донецкой Народной Республики» (Приказ МОН ДНР от 07 августа 2015 г. № 380).

Итоговая проверка знаний по учебной дисциплине проводится во время контрольных недель в соответствии с расписанием. Задания итогового контроля содержат в себе: 5 заданий по теоретическому материалу и практическому решению задач.

Каждое задание, выполненное в полном объеме оценивается в 1 балл.

Общая экзаменационная оценка определяется по сумме баллов, полученных за выполнение письменных работ.

Перевод успеваемости студента по национальной шкале в оценку по шкале ECTS приведен в следующей таблице.

Средняя оценка	Оценка по национальной шкале	Оценка по шкале ECTS
5	5	A (90-100)
$\geq 4,5 \dots < 5$	4	B (80-89)
$\geq 4 \dots < 4,5$	4	C (75-79)
$\geq 3,5 \dots < 4$	3	D (70-74)
$> 3 \dots < 3,5$	3	E (60-69)
$> 2 \dots < 3$	2	FX (35-59)
2	2	F (0-34)

Составитель:

к.т.н., доцент кафедры «Электромеханика и ТОЭ»

А.Н. Рак