

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
И.Т. Гайрабеков



« 02 » 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Электротехника и промэлектроника»

Направление подготовки
18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль)
«Химическая технология органических веществ»

Квалификация

Бакалавр

Грозный – 2021

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение теоретических основ промэлектроники и электротехники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электронных устройств, подготовка студента к пониманию принципа действия современного электрооборудования.

Задачи дисциплины – показать роль и значение электротехнических знаний для успешной работы в выбранном направлении; дать будущим специалистам базовые знания, необходимые для понимания сложных явлений и законов электротехники и электроники.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и промэлектроника» относится к базовой части профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание: информатики, физики, высшей математики.

Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин:

- инженерная графика;
- прикладная механика;
- процессы и аппараты химической технологии.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник программы бакалавриата должен обладать следующими

общекультурными компетенциями:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

общепрофессиональными компетенциями:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

- способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата (ПК-4);

- способностью к управлению персоналом (ПК-5);

- готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования (ПК-8);

- готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов (ПК-10).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- методы и средства теоретического и экспериментального исследования электрических цепей, основы теории нелинейных электрических цепей, основные методы анализа электрических цепей, основы теории электрических аналоговых и дискретных устройств.

уметь:

- объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на функциональные свойства и переходные процессы электрических цепей, рассчитывать и измерять параметры и характеристики линейных и нелинейных электрических цепей и элементов.

владеть:

- навыками чтения и изображения электрических цепей, навыками составления эквивалентных расчетных схем на базе принципиальных электрических схем цепей,

навыками проектирования и расчета простейших аналоговых и дискретных электрических цепей, навыками работы с контрольно-измерительными приборами.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		Семестр	
	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
	7	8	7	8
Контактная работа (всего)	48/1,33	34/0,94	48/1,33	34/0,94
В том числе:				
Лекции	16/0,44	17/0,47	16/0,44	17/0,47
Лабораторные работы	16/0,44	17/0,47	16/0,44	17/0,47
Практические занятия	16/0,44	-	16/0,44	-
Самостоятельная работа (всего)	60/1,66	74/2,05	60/1,66	74/2,05
В том числе:				
Подготовка к лабораторным работам	36/1,0	36/1,0	36/1,0	36/1,0
Темы для самостоятельного изучения (доклад+презентация)	24/0,66	38/1,05	24/0,66	38/1,05
Вид отчетности	зачёт	зачёт	зачёт	зачёт
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108	108	108
	ВСЕГО в зачетных единицах	3	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	ОФО				ОЗФО		
		Лекц. зан. часы/з.е	Лаб. зан. часы/з.е	Прак зан. часы/з.е	Всего часов/з.е.	Лекц. зан. часы/з.е.	Лаб. зан. часы/з.е	Всего часов/з.е.
1.	Предмет и задачи дисциплины. Построение курса. Методика работы над учебным материалом. Элементы электрических цепей.	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	2/0,055	2/0,055	4/0,11
2.	Синусоидальный ток. Формы его представления.							
3.	Комплексные сопротивления и проводимости элементов электрических цепей	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
4.	Энергетические характеристики электрических цепей синусоидального тока	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
5.	Резонансные свойства электрических цепей синусоидального тока	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
6.	Однофазные электрические цепи переменного тока	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
7.	Трёхфазные электрические цепи. Общие сведения о трёхфазных линейных электрических цепях	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
8.	Магнитные цепи и электромагнитные аппараты.	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
9.	Электромагнитные устройства	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
10.	Трансформаторы. общие сведения о трансформаторах	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
11.	Режим работы трансформаторов	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
12.	Основы промышленной электроники.	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
13.	Электронные устройства преобразователи напряжения							
14.	Резистивные усилители низкой частоты, импульсные устройства элементы импульсных устройств	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
15.	Генераторы импульсных сигналов. Формирующие цепи	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
16.	Цифровые устройства	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
17.	Введение в цифровую электронику.	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
18.	Последовательностные устройства, триггеры.	1/0,227	1/0,227	1/0,227	3/0,83	1/0,227	1/0,227	2/0,055
		16/0,44	16/0,44	16/0,44	48/1,33	17/0,47	17/0,47	34/0,94

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи дисциплины. Построение курса. Методика работы над учебным материалом. Элементы электрических цепей.	Краткая история развития электротехники как науки. Предмет и задачи дисциплины. Построение курса. Методика работы над учебным материалом. Общие понятия и определения линейных электрических цепей (ЛЭЦ). Источники электрической энергии. Приемники электрической энергии. Основные топологические понятия и определения Закон Ома и Кирхгофа
2.	Синусоидальный ток. Формы его представления.	Основные параметры синусоидального тока. Представление синусоидального тока (напряжения) радиус - вектором. Комплексное изображение синусоидального тока.
3.	Комплексные сопротивления и проводимости элементов электрических цепей	Комплексное сопротивление. Комплексная проводимость. Расчет электрических цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа. Основные методы расчета сложных электрических цепей
4.	Энергетические характеристики электрических цепей синусоидального тока	Мгновенная мощность цепи с RL и C элементами. Активная, реактивная, полная мощность. Выражение мощности в комплексной форме. Способы представления синусоидальных токов, напряжений, ЭДС. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
5.	Резонансные свойства электрических цепей синусоидального тока	Резонанс токов. Резонанс напряжений.
6.	Однофазные электрические цепи переменного тока	Способы представления синусоидальных токов, напряжений, ЭДС. Аналитический способ. Временная диаграмма. Графоаналитический способ. Аналитический метод с использованием комплексных чисел.
7.	Трехфазные электрические цепи. Общие сведения о трехфазных линейных электрических цепях	Общие сведения о трехфазных линейных электрических цепях. Схемы соединения трехфазных цепей. Соотношение между линейными и фазовыми напряжениями и токами Мощность трехфазной цепи.
8.	Магнитные цепи и электромагнитные аппараты.	Основы теории магнетизма. Основные физические величины и соотношения Характеристика магнитных свойств ферромагнитных материалов Магнитные цепи. Анализ магнитных цепей постоянного тока. Особенности физических процессов в магнитных цепях переменного тока.

9.	Электромагнитные устройства	Электромагнитные устройства Физические основы построения сварочного трансформатора Физические основы ферромагнитных стабилизаторов Принцип работы электромагнитных механизмов. Электромагнитные реле.
10.	Трансформаторы. общие сведения о трансформаторах	Трансформаторы. Общие сведения о трансформаторах Принцип работы однофазных трансформаторов
11.	Режим работы трансформаторов	Режим работы трансформаторов Опыт холостого хода трансформатора Опыт короткого замыкания трансформатора Внешняя характеристика трансформатора Коэффициент полезного действия трансформатора
12.	Основы промышленной электроники	Электронные приборы. Полупроводниковые приборы. Классификация полупроводниковых электронных приборов. Типы проводимости полупроводниковых материалов. Электронно-дырочный переход. Основные параметры . Полупроводниковых диодов. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры.
13.	Электронные устройства преобразователи напряжения	Электронные устройства. Преобразователи напряжения. Выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения.
14.	Резистивные усилители низкой частоты, импульсные устройства элементы импульсных устройств	Принцип работы каскада по схеме с общим эмиттером. Дифференциальный усилитель Усилитель по схеме с общим коллектором. Операционный усилитель
15.	Генераторы импульсных сигналов. Формирующие цепи	Импульсные устройства. Элементы импульсных устройств. Общие сведения об импульсных сигналах. Электронные ключи.
16.	Введение в цифровую электронику. Цифровые устройства Последовательностные устройства, триггеры.	Цифровые устройства. Введение в цифровую электронику. Общие сведения о цифровых сигналах. Основные операции и элементы алгебры логики. Булевы функции (функции логики). Основные теоремы алгебры логики. Комбинационные устройства. Минимизация булевых функций Генераторы импульсных сигналов. Формирующие цепи. Мультивибраторы. Генераторы линейно изменяющегося напряжения. Последовательностные устройства. Триггеры. Счетчики импульсов. Регистры.

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	
1.	Ведение, цели и задачи курса	Лабораторная работа № 1 БЖД по электробезопасности
2.	Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	Лабораторная работа № 2 Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета
3.	Режимы работы электрической цепи	Лабораторная работа № 3 Однофазные электрические цепи переменного тока
4.	Однофазные электрические цепи переменного тока	Лабораторная работа № 4 Трехфазные системы
5.	Трехфазные системы.	Лабораторная работа № 5 Измерение мощности в трёхфазной системе
6.	Промышленная электроника. Электрические измерения и приборы	Лабораторная работа № 6 Электрические измерения и приборы

5.4. Практические занятия (семинары) ОФО

Таблица 5

№ п/п 1	Тематика практических занятий. Расчетно-графическая работа, самостоятельный проект, освоение теории на практике.
1.	Предмет и задачи дисциплины. Построение курса. Методика работы над учебным материалом. Элементы электрических цепей.
2.	Синусоидальный ток. Формы его представления.
3.	Комплексные сопротивления и проводимости элементов электрических цепей
4.	Энергетические характеристики электрических цепей синусоидального тока
5.	Резонансные свойства электрических цепей синусоидального тока
6.	Однофазные электрические цепи переменного тока
7.	Трехфазные электрические цепи. Общие сведения о трехфазных линейных электрических цепях
8.	Магнитные цепи и электромагнитные аппараты.
9.	Электромагнитные устройства
10.	Трансформаторы. общие сведения о трансформаторах
11.	Режим работы трансформаторов
12.	Основы промышленной электроники. Электронные приборы полупроводниковые приборы
13.	Электронные устройства преобразователи напряжения
14.	Резистивные усилители низкой частоты, импульсные устройства элементы импульсных устройств
15.	Генераторы импульсных сигналов. Формирующие цепи

16.	Цифровые устройства
17.	Введение в цифровую электронику.
18.	Последовательностные устройства, триггеры.

5.4. Практические занятия (семинары) – ОЗФО не предусмотрены

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Подготовка рефератов + презентации

1. Основные законы электромагнитного поля
2. Магнитное поле и основные магнитные величины
3. Явление электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции
4. Современные аналоговые и цифровые измерительные приборы
5. Трансформаторы тока и напряжения
6. Основные соотношения для трансформатора
7. Использование трансформаторов для гальванической развязки
8. Схема замещения трансформатора
9. Устройство машины постоянного тока
10. Тепловая защита электроустановок

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Борисов Ю.М. Электротехника : учеб. пособие для вузов / Ю.М. Борисов, Д.Н. Липатов, Ю.Н. Зорин. - Изд.3-е, перераб. и доп. ; Гриф МО. - Минск : Высш. шк. А, 2007. - 543 с
2. Григораш О.В. Электротехника и электроника : учеб. для вузов / О.В. Григораш, Г.А. Султанов, Д.А. Нормов. - Гриф УМО. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 462 с
3. Электротехника и электроника. Кн.1 Электрические и магнитные цепи. Под ред. В.Г.Герасимова. - М.: Энергоиздат , 1996

7. Оценочные средства

Аттестационные вопросы: I рубежная аттестация для ОФО

1. Электрическая цепь и её элементы.
2. Электрический ток. Плотность тока.
3. ЭДС и напряжение.
4. Электрическая работа и мощность.
5. Электрическое сопротивление. Проводимость.
6. Закон Ома для замкнутой цепи постоянного тока.
7. Способы соединения элементов электрической цепи (контур, ветвь, узел).
8. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.
9. 1-й и 2-й законы Кирхгофа.
10. Метод контурных токов.

(Образец задания к аттестации)

Дисциплина

Вопросы:

1. Электрический ток. Плотность тока.
2. 1-й и 2-й законы Кирхгофа.

**Аттестационные вопросы:
II рубежная аттестация для ОФО**

11. Нелинейные электрические цепи и её характеристики.
12. Определение, получение и изображение переменного тока.
13. Параметры переменного тока.
14. Действующие значения тока, напряжения и ЭДС.
15. Фаза переменного тока. Сдвиг фаз.
16. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Мгновенная мощность.
17. Цепь с индуктивностью. Мгновенная и реактивная мощности.
18. Цепь с ёмкостью. Мгновенная и реактивная мощности.

(Образец задания к аттестации)

Дисциплина

Вопросы:

1. Электрический ток. Плотность тока.
2. Цепь с индуктивностью. Мгновенная и реактивная мощности.

Вопросы к зачету ОФО/ОЗФО

1. Краткая история развития электротехники как науки. Предмет и задачи дисциплины. Построение курса. Методика работы над учебным материалом.
2. Общие понятия и определения линейных электрических цепей (ЛЭЦ).
3. Электрическая цепь и её элементы.
4. Электрический ток. Плотность тока.
5. ЭДС и напряжение.
6. Электрическая работа и мощность.
7. Электрическое сопротивление. Проводимость.
8. Закон Ома для замкнутой цепи постоянного тока.
9. Способы соединения элементов электрической цепи (контур, ветвь, узел).
10. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.
11. 1-й и 2-й законы Кирхгофа.
12. Метод контурных токов.
13. Источники электрической энергии.
14. Приемники электрической энергии
15. Основные топологические понятия и определения
16. Закон Ома и Кирхгофа
17. Основные параметры синусоидального тока
18. Представление синусоидального тока (напряжения) радиус - вектором.
19. Комплексное изображение синусоидального тока.
20. Комплексное сопротивление

21. Комплексная проводимость
22. Расчет электрических цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа
23. Основные методы расчета сложных электрических цепей
24. Мгновенная мощность цепи с RL и C элементами
25. Активная, реактивная, полная мощность
26. Выражение мощности в комплексной форме
27. Способы представления синусоидальных токов, напряжений, ЭДС
28. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме
29. Резонанс токов
30. Резонанс напряжений
31. Способы представления синусоидальных токов, напряжений, ЭДС
32. Аналитический способ
33. Временная диаграмма
34. Графоаналитический способ
35. Аналитический метод с использованием комплексных чисел
36. Общие сведения о трехфазных линейных электрических цепях
37. Схемы соединения трехфазных цепей
38. Соотношение между линейными и фазовыми напряжениями и токами
39. Мощность трехфазной цепи
40. Основы теории магнетизма
41. Основные физические величины и соотношения
42. Характеристика магнитных свойств ферромагнитных материалов
43. Магнитные цепи
44. Анализ магнитных цепей постоянного тока
45. Особенности физических процессов в магнитных цепях переменного тока
46. Электромагнитные устройства
47. Физические основы построения сварочного трансформатора
48. Физические основы ферромагнитных стабилизаторов
49. Принцип работы электромагнитных механизмов.
50. Электромагнитные реле.
51. Трансформаторы
52. Общие сведения о трансформаторах
53. Принцип работы однофазных трансформаторов
54. Режим работы трансформаторов
55. Опыт холостого хода трансформатора
56. Опыт короткого замыкания трансформатора
57. Внешняя характеристика трансформатора
58. Коэффициент полезного действия трансформатора
59. Электронные приборы
60. Полупроводниковые приборы
61. Классификация полупроводниковых электронных приборов
62. Типы проводимости полупроводниковых материалов.
63. Электронно-дырочный переход. Основные параметры
64. полупроводниковых диодов.
65. Биполярные транзисторы.
66. Полевые транзисторы
67. Тиристоры
68. Электронные устройства
69. Преобразователи напряжения
70. Выпрямители
71. Сглаживающие фильтры
72. Стабилизаторы напряжения
73. Принцип работы каскада по схеме с общим эмиттером

74. Дифференциальный усилитель
75. Усилитель по схеме с общим коллектором
76. Операционный усилитель
77. Импульсные устройства
78. Элементы импульсных устройств
79. Общие сведения об импульсных сигналах
80. Электронные ключи
81. Генераторы импульсных сигналов
82. Формирующие цепи
83. Мультивибраторы
84. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.
85. Цифровые устройства
86. Введение в цифровую электронику
87. Общие сведения о цифровых сигналах.
88. Основные операции и элементы алгебры логики.
89. Булевы функции (функции логики).
90. Основные теоремы алгебры логики.
91. Комбинационные устройства
92. Минимизация булевых функций

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б. Электротехника и электроника. Инженерно-технические науки. Издательство "ДМК Пресс", 2011.
2. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи. Инженерно-технические науки. Издательство "Лань", 2009
3. Бутырин П.А. и др. Электротехника. Учебник для нач. проф. образования. Издательский центр «Академия». 2006.-277с.
4. Сильвашко С.А. Основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сильвашко С.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009.— 209 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30117>
5. Бутырин П.А. Основы электротехники [Электронный ресурс]: учебник для студентов средних и высших учебных заведений профессионального образования по направлениям электротехники и электроэнергетики/ Бутырин П.А., Толчеев О.В., Шакирзянов Ф.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2014.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33220>
6. Прошин В.М. Электротехника: учебник для студ. учреждений / В.М.Прошин. – 5-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 288 с.
7. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника. М.; Академия, 2011.

б) Дополнительная литература:

1. Лабораторный практикум по дисциплине «Теоретические основы электротехники». Часть 1. Грозный 2011.
2. Магомадов Р.А-М. Исследования свойств выпрямительного диода. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Общая электротехника и электроника». Издательско-полиграфический центр «JISANUR». 2007г.

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://www.kodges.ru/nauka/182219-vvedenie-v-specialnost-yelektroyenergetika.html>
2. <http://www.twirpx.com/file/1050374/>

3. http://fondknig.com/books/apparatura/electotech/232026-vvedenie_v_specialnost_jelektrojenergetika.html

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторный практикум выполняется на универсальных стендах, оснащенных измерительными приборами электромеханической группы, выносными мультиметрами, осциллографом, электрическими машинами.

Для выполнения виртуальных лабораторных работ, лаборатория оснащена компьютером и проектором.

Составитель:

Ст. преподаватель кафедры
«Электротехника и электропривод»



/Абдулхакимов У.И./


Согласовано:

Зав. кафедрой
«Электротехника и электропривод»



/Магомадов Р.А-М./

Зав. выпускающей кафедры «ХТНГ»



/Махмудова Л.Ш./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./