

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавазович

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.11.2023 06:27:50

Уникальный программный идентификатор:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f96e4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова



« 20 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Дисциплины

«Электротехника и промэлектроника»

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль)

Химическая технология органических веществ  
Химическая технология топливам природных энергоносителей

Квалификация

Бакалавр

Грозный 2022 г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** изучения дисциплины является освоение теоретических основ электротехники и промэлектроники, 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.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по профилю подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» и направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: инженерная графика, прикладная механика, процессы и аппараты химической технологии, общая химическая технология, безопасность жизнедеятельности, моделирование химико-технологических процессов, химические реакторы, система управления химико-технологическими процессами.

## 3. Требования к уровню усвоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

### **производственно-технологическая деятельность:**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями:**

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

**производственно-технологическая деятельность:**

способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);

готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:**

- основные понятия теории управления технологическими процессами; - современные технические средства систем управления (преобразователи технологических параметров, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры); - типовые схемы управления и автоматизации химико-технологических процессов; - тенденции и перспективы развития современных систем управления. (ОК-4), (ПК- 3).

**уметь:**

- обоснованно выбирать средства управления; - правильно оценивать возможности управления химико-технологическими процессами. (ПК-3), (ПК-8).

**владеть:**

- методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических показателей процесса методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования (ПК-1); (ПК-3); (ПК-6); (ПК-8); (ПК-9);

#### 4. Объёмы дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.		Семестр	
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
				6	7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		51/1,4	36/1,0	51/1,4	36/1,0
В том числе:					
Лекции		17/0,45	18/0,5	17/0,45	18/0,5
Лабораторные работы		17/0,45	18/0,5	17/0,45	18/0,5
Практические занятия		17/0,45		17/0,45	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>57/1,6</b>	<b>72/2,0</b>	<b>57/1,6</b>	<b>72/2,0</b>
В том числе:					
Курсовая работа (проект)					
Рефераты		34/0,9	36/1,0	34/0,9	36/1,0
Подготовка к зачету		17/0,45	36/1,0	17/0,45	36/1,0
<b>Вид отчетности</b>		<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 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.	Ведение, цели и задачи курса	2/0,055	2/0,055	2/0,055	6/0,16			
2.	Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	3/0,083	3/0,083	3/0,083	9/0,25	6/0,16	6/0,16	12/0,33
3.	Режимы работы электрической цепи	3/0,083	3/0,083	3/0,083	9/0,25			
4.	Однофазные электрические цепи переменного тока	3/0,083	3/0,083	3/0,083	9/0,25	6/0,16	6/0,16	12/0,33
5.	Трёхфазные системы.	3/0,083	3/0,083	3/0,083	9/0,25	6/0,16	6/0,16	12/0,33
6.	Электроника	3/0,083	3/0,083	3/0,083	9/0,25			
		<b>17/0,45</b>	<b>17/0,45</b>	<b>17/0,45</b>	<b>51/1,4</b>	<b>6/0,16</b>	<b>6/0,16</b>	<b>36/1,0</b>

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

Таблица 3

	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Ведение, цели и задачи курса	Краткая история развития электротехники как науки. Вклад отечественных ученых в развитие отрасли. Применение электрической энергии. Роль электротехнической подготовки бакалавров по специальности
2.	Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	Электрическая цепь и ее элементы Основные понятия и определения для электрической цепи Основные законы цепей постоянного тока Способы соединения и расчет эквивалентного сопротивления электрической цепи Источник ЭДС и источник тока в электрических цепях
3.	Режимы работы электрической цепи	Режим холостого хода Режим короткого замыкания Номинальный режим Согласованный режим Расчет электрических цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа Основные методы расчета сложных электрических цепей

4.	Однофазные электрические цепи переменного тока	Способы представления синусоидальных токов, напряжений, ЭДС Аналитический способ Временная диаграмма Графоаналитический способ Аналитический метод с использованием комплексных чисел Действующее значение переменного тока и напряжения Элементы электрической цепи синусоидального тока Основные свойства простейших цепей переменного тока Сопротивления в цепи переменного тока Мощности в цепях переменного тока Цепь с последовательным соединением элементов Цепь с параллельным соединением элементов Повышение коэффициента мощности в электрической цепи Комплексный (символический) метод расчета цепей синусоидального тока Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме
5.	Трёхфазные системы.	Общие положения. Источники электрической энергии. Потребители электрической энергии. Соединение треугольником. Соединение звездой. Мощности в трёхфазной системе.
6.	Промышленная электроника. Электрические измерения и приборы	Системы электроизмерительных приборов непосредственной оценки. Аналоговые электронные вольтметры. Цифровые измерительные приборы.

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п 1	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)

Таблица 5

№ п/п 1	Тематика практических занятий
1.	РГР на тему: Электрические цепи постоянного тока.
2.	РГР на тему: Ток, напряжение и мощность в электрической цепи.
3.	РГР на тему: Методы расчета электрических цепей.
4.	РГР на тему: Метод непосредственного использования законов Кирхгофа.
5.	РГР на тему: Метод эквивалентных структурных преобразований.
6.	РГР на тему: Метод контурных токов.
7.	РГР на тему: Метод узловых напряжений.
8.	РГР на тему: Метод наложения.
9.	РГР на тему: Метод эквивалентного генератора.
10.	РГР на тему: Расчет электрических цепей с использованием законов Ома
11.	РГР на тему: Расчет электрических цепей с использованием законов Кирхгофа
12.	РГР на тему: Основные методы расчета сложных электрических цепей

#### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Таблица 6

№№ п/п	Темы для рефератов
1.	Ведение, цели и задачи курса
2.	Краткая история развития электротехники как науки. Вклад отечественных ученых в развитие отрасли.

3.	Роль электротехнической подготовки бакалавров по специальности
4.	Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета
5.	Электрическая цепь и ее элементы
6.	Основные понятия и определения для электрической цепи
7.	Основные законы цепей постоянного тока
8.	Способы соединения и расчет эквивалентного сопротивления электрической цепи
9.	Источник ЭДС и источник тока в электрических цепях
10.	Режимы работы электрической цепи
11.	Режим холостого хода
12.	Режим короткого замыкания
13.	Номинальный режим
14.	Согласованный режим
15.	Расчет электрических цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа
16.	Основные методы расчета сложных электрических цепей
17.	Однофазные электрические цепи переменного тока Способы представления синусоидальных токов, напряжений, ЭДС
18.	Аналитический способ
19.	Временная диаграмма
20.	Графоаналитический способ
21.	Аналитический метод с использованием комплексных чисел
22.	Действующее значение переменного тока и напряжения
23.	Элементы электрической цепи синусоидального тока
24.	Основные свойства простейших цепей переменного тока
25.	Сопротивления в цепи переменного тока
26.	Мощности в цепях переменного тока
27.	Цепь с последовательным соединением элементов
28.	Цепь с параллельным соединением элементов
29.	Повышение коэффициента мощности в электрической цепи
30.	Комплексный (символический) метод расчета цепей синусоидального тока
31.	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме
32.	Трехфазные системы

## 7. Фонды оценочных средств

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине А02 «Электротехника и промэлектроника»

Таблица 7

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее	Наименование оценочного
-------	--	--	-------------------------



		части)	средства
1.	Ведение, цели и задачи курса	(ОК-4);(ОПК-1);(ПК-1); (ПК-3); (ПК-6); (ПК-8); (ПК-9);	блиц-опрос Лабораторная работа 1
2.	Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	(ОК-4);(ОПК-1);(ПК-1); (ПК-3); (ПК-6); (ПК-8); (ПК-9);	блиц-опрос Лабораторная работа 2,3
3.	Режимы работы электрической цепи	(ОК-4);(ОПК-1);(ПК-1); (ПК-3); (ПК-6); (ПК-8); (ПК-9);	блиц-опрос Лабораторная работа 4
4.	Однофазные электрические цепи переменного тока	(ОК-4);(ОПК-1);(ПК-1); (ПК-3); (ПК-6); (ПК-8); (ПК-9);	блиц-опрос Лабораторная работа 5
5.	Трехфазные системы.	(ОК-4);(ОПК-1);(ПК-1); (ПК-3); (ПК-6); (ПК-8); (ПК-9);	блиц-опрос Лабораторная работа 6
6.	Промышленная электроника. Электрические измерения и приборы	(ОК-4);(ОПК-1);(ПК-1); (ПК-3); (ПК-6); (ПК-8); (ПК-9);	блиц-опрос Лабораторная работа 6

## 8. Критерии оценки знаний студента на экзамене (зачете)

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## 8. Вопросы к первой аттестации

Билет по электротехнике и электронике состоит из 10 заданий, каждое из которых разделено на две части. Первая часть представлена тестами и содержит 7 заданий с вариантами ответов, один из которых верный.

Часть вторая включает 3 вопросов, на которые необходимо дать полные ответы.

Внимательно прочитайте каждый вопрос и предлагаемые варианты ответа. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос, проанализировали варианты ответа и выполнили необходимые вычисления. Ответы записывайте на отдельном листе кратко, четко и разборчиво. По первой части билета в качестве ответа необходимо приводить только номер задания и номер правильного ответа (например: 4;2).

На выполнение задания отводится два академических часа. Рекомендуем выполнять задания в том порядке, в котором они приведены в билете. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, то пропустите его и постарайтесь выполнить те, в которых вы уверены. К пропущенному вопросу можно вернуться позже.

1. Определить сопротивление ламп накаливания при указанных на них мощностях  $P_1 = 100$  Вт,  $P_2 = 150$  Вт и напряжении  $U = 220$  В.

1.  $R_1 = 484$  Ом;  $R_2 = 124$  Ом.

2.  $R_1 = 684$  Ом;  $R_2 = 324$  Ом.

3.  $R_1 = 484$  Ом;  $R_2 = 324$  Ом.

2. Чему равен угол сдвига фаз между напряжением и током в емкостном элементе?

1. 0.

2.  $90^\circ$ .

3.  $-90^\circ$ .

3. Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?

1. Номинальному току одной фазы.

2. Нулю.

3. Сумме номинальных токов двух фаз.

4. Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А.

Чему будет равен ток в линейном проводе?

1. 10 А. 2. 17 А. 3. 14 А. 4. 20 А.

5. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?

1. Измерительные.

2. Сварочные.

3. Силовые.

6. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя  $n_1 = 1000$  об/мин. Частота вращения ротора  $n_2 = 950$  об/мин. Определить скольжение.

1.  $s = 0,05$ .

2.  $s = 0,5$ .

2. Для решения задачи недостаточно данных.

7. Синхронизм синхронного генератора, работающего в энергосистеме невозможен, если

1) вращающий момент турбины больше амплитуды электромагнитного момента;

2) вращающий момент турбины меньше амплитуды электромагнитного момента;

3) эти моменты равны.

## Часть 2

1. Ток в цепи с идеализированной катушкой изменяется по закону  $i = I_m \sin(\omega t - 90^\circ)$ . По какому закону изменяется напряжение в цепи?

2. Объясните назначение нейтрального провода в трехфазной электрической цепи синусоидального тока.

Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков  $W_1 = 2$  и  $w_2 = 100$ .

## Вопросы к второй аттестации

8. Что произойдет с током возбуждения при коротком замыкании на зажимах генератора параллельного возбуждения?

1. Не изменится.

2. Станет равным нулю.

3. Увеличится.

4. Уменьшится.

9. В каком режиме работают основные агрегаты насосных станций?

1. Продолжительном.

2. Кратковременном.

3. Повторно — кратковременном.

10. Механическая характеристика двигателя постоянного тока последовательного возбуждения

1) мягкая;

2) жесткая;

3) абсолютно жесткая.

11. Какое сопротивление должны иметь: а) амперметр; б) вольтметр

1. а) малое; б) большое;

2. а) большое; б) малое;

3. оба большое;

4. оба малое.

12. Опасен ли для человека источник электрической энергии, напряжением 36 В?

1. Опасен.

2. Не опасен.

3. Опасен при некоторых условиях.

13. Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?

1. Плоскостные.

2. Точечные.

3. Те и другие.

14. Из каких элементов можно составить сглаживающие фильтры?

1. Из резисторов.

2. Из диодов.

3. Из конденсаторов, индуктивных катушек, транзисторов, резисторов.

Часть 2

3. Определить его коэффициент трансформации.

4. Изобразите механическую характеристику асинхронного двигателя с фазным ротором.

5. В каких случаях в схемах выпрямителей используется параллельное включение диодов?

6. Дайте определение избирательного усилителя.

### **Вопросы к зачету по дисциплине**

1. Общие понятия об интегральных схемах.

2. Микросхемы, основные характеристики определяющие

3. качество и надежность интегральных схем.

4. Законы Кирхгофа и их применение.

5. Цепь переменного тока с ёмкостью.

6. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции.

7. Параметры элементов электрической цепи переменного тока.

8. Электрическая цепь и ее элементы (ветвь, узел, контур).

9. Единицы измерения силы тока, напряжения, мощности.

10. Трёхфазные электрические цепи.

11. Основные элементы электрической цепи.

12. Соединение источников и приемников электроэнергии.

13. Законы Ома и Кирхгофа для цепей постоянного тока.

14. Назовите основные режимы работы электрических цепей и укажите на их особенности.

15. Поясните, что такое активный и пассивный двухполюсники?

16. В каком случае источники питания можно представить в виде «источника ЭДС» или «источника тока»?

17. Чем объясняется наклон внешних характеристик источников ЭДС и тока при работе под нагрузкой?

18. В каком случае целесообразно использовать для расчета метод узлового напряжения и в чем его особенности?

19. Что такое «метод эквивалентного генератора»?

20. Как определить параметры эквивалентного генератора (активного двухполюсника) расчетным и экспериментальным путем?

21. Режимы работы трансформатора.
22. Параллельное соединение резистивных элементов.
23. Нарисовать схему последовательного соединения R, L и C.
24. Устройство асинхронного двигателя.
25. Смешанное соединение резистивных элементов.
26. Нарисовать схему параллельного соединения R, L и C.
27. Устройство генератора постоянного тока.
28. Определить реактивное сопротивление индуктивного элемента
29. при  $\omega=314$  (1/с),  $L=15,9$  мГн.
30. Смешанное соединение резистивных элементов.
31. Нарисовать схему параллельного соединения R, L и C.
32. Устройство генератора постоянного тока.
33. Определить реактивное сопротивление индуктивного элемента
34. при  $\omega=314$  (1/с),  $L=15,9$  мГн.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**Таблица 10**

№ п/п	Вид занятия (лек., пр., с.р.)	Наименование необходимой учебной литературы по дисциплине	Автор	Издательство, год издания	Наличие литературы
<b>Основная литература</b>					
1	лек, лб, пр, с.р.	Электротехника	А. С. Касаткин, М. В. Немцов.	М.: Академия, 2005.	Библиотека ГГНИ
2	лек, лб, пр, с.р.	Электротехника Промышленная электроника	В. Г. Герасимова.	Высш. шк., 2002.	На каф. «ЭЭП»
3	лек, лб, пр, с.р.	Сборник задач по электротехнике и основам электроники	Горбачев, Н. Г.	Высш. шк., 2003.	На каф. «ЭЭП»
4	лек, лб, пр, с.р.	Сборник задач по электротехнике и основам электроники	Н. Г. Горбачев, Е. Чаплыгин.	Энергоатом издат, 2002	На каф. «ЭЭП»
5	лек, лб, пр, с.р.	Основы электроники	под ред. В. Г. Герасимова.	Высш. шк., 2002.	На каф. «ЭЭП» Библиотека ГГНИ
<b>Дополнительная литература</b>					
1	лек, лб,	Электротехника и	Абдулхакимо	ИПЦ ГГНИ	Библиотека

	<b>пр, с.р.</b>	электроника: метод. указания по выполнению РГР	в У. И. Магомадов У.И.	-Грозный 2010	ГГНТУ
--	-----------------	--	------------------------	---------------	-------

### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Технические средства обучения используются при выполнении студентами лабораторного практикума.

Технические средства обучения – сосредоточены в лаборатории кафедры «ЭЭП»

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

Для выполнения виртуальных лабораторных работ лаборатория оснащена компьютером и проектором.

На кафедре содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам, презентационный материал, лекционный материал. Технические средства обучения – сосредоточены в компьютерных лабораториях кафедры «ЭЭП». Для чтения лекций используются проектор и экран.

В качестве средства выполнения лабораторных работ используется программа «MATLAB».

**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./