МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.07 «Электротехника и электроника»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химическая технология органических веществ
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Химико-технологический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология органического и нефтехимического синтеза"
Кафедра-разработчик	кафедра "Теоретическая и общая электротехника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2023

Б1.О.02.07 «Электротехника и электроника»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	У.В Брачунова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	В.Н. Козловский, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	О.В Лаврентьева, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.Б. Соколов, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Е.Л. Красных, доктор химических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 6
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.16 Знает законы сохранения и превращения энергии применительно к системам пе-редачи и преобразования электроэнергии, степень опасности электротехнических систем в технологических установках, методы расчета электрических цепей и их компонентов, методы измерения в электрических цепях.	Знать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и преобразования электроэнергии, степень опасности электро-технических систем в технологических установках, методы расчета электрических цепей и их компонентов, методы измерения в электрических цепях.
		ОПК-2.17 Умеет использовать достижения в области электротехники и электроники для со-вершенствования химико-технологических систем и процессов.	Уметь использовать достижения в области электротехники и электроники для совершенствования химико-технологических систем и процессов.
		ОПК-2.18 Имеет навыки анализа режимов работы электрооборудования, передачи и преоб-разования электроэнергии, расчетов электрических цепей и их компонентов, из-мерений в электрических цепях.	Владеть навыками анализа режимов работы электрооборудования, передачи и преобразования электроэнергии, расчетов электрических цепей и их компонентов, измерений в электрических цепях.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ОПК-2	Математика; Общая и неорганическая химия; Физика	Прикладная механика	Коллоидная химия; Материаловедение и технологии конструкционных материалов; Органическая химия; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Теория вероятности и математическая статистика; Физическая химия

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8 / 4	8 / 4
Лабораторные работы	4	4
Лекции	4 / 4	4 / 4
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	58	58
подготовка к зачету	9	9
подготовка к практическим занятиям	5	5
составление конспектов	44	44
Контроль	4	4
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	4	4	0	23	31
2	Трансформаторы и электрические машины	0	0	0	18	18
3	Электроника. Электрические измерения	0	0	0	17	17

	КСР	0	0	0	0	2
	Контроль	0	0	0	0	4
	Итого	4	4	0	58	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
3 семестр				
1	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	Тема 1.2. Методы расчета электрических цепей.	Расчет электрических цепей методом свертывания. Расчет электрических цепей методом законов Кирхгофа. Расчет электрических цепей методом контурных токов. Расчет электрических цепей методом узловых потенциалов.	1 / 1
2	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	Тема 1.1. Основные параметры электрических цепей.	Элементы цепи постоянного тока. Источники постоянного напряжения и тока. Закон Ома для неразветвленного участка цепи. Работа и мощность электрического тока.	1 / 1
3	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	Тема 1.3. Однофазные цепи синусоидального тока.	Синусоидальная ЭДС и характеризующие её величины. Максимальное, среднее и действующее значения параметров переменного тока. Векторные диаграммы. Активный элемент в цепи переменного тока. Индуктивный элемент в цепи переменного тока. Емкостный элемент в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока.	1 / 1
4	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	Тема 1.4. Трехфазные цепи синусоидального тока.	Основные соотношения. Основные виды соединений: соединение звездой, соединение треугольником.	1 / 1
Итого за семестр:				**4 / 4**
Итого:				**4 / 4**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
3 семестр				

1	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	№1. Проверка законов Кирхгофа	Элементы цепи постоянного тока. Источники ЭДС и тока. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Расчет электрических цепей методом законов Кирхгофа. Построение потенциальных диаграмм в электрических цепях.	2
2	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	№1. Проверка законов Кирхгофа	Элементы цепи постоянного тока. Источники ЭДС и тока. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Расчет электрических цепей методом законов Кирхгофа. Построение потенциальных диаграмм в электрических цепях.	2
Итого за семестр:				**4**
Итого:				**4**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			

Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	Составление конспектов по разделу 1.	Тема 1.1. Основные параметры электрических цепей. Электротехнические устройства постоянного тока. Элементы цепи постоянного тока. Источники постоянного напряжения и тока. Закон Ома для неразветвленного участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Двухполюсники и четырехполюсники. Условие передачи максимальной мощности от источника к генератору. Тема 1.2. Методы расчета электрических цепей. Расчет электрических цепей методом свертывания. Расчет электрических цепей методом законов Кирхгофа. Расчет электрических цепей методом контурных токов. Расчет электрических цепей методом узловых потенциалов. Расчет электрических цепей методом наложения. Расчет электрических цепей методом эквивалентного генератора Тема 1.3. Однофазные цепи синусоидального тока. Синусоидальная ЭДС и характеризующие её величины. Максимальное, среднее и действующее значения параметров переменного тока. Векторные диаграммы. Активный элемент в цепи переменного тока. Индуктивный элемент в цепи переменного тока. Емкостный элемент в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Законы Кирхгофа для цепей переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Комплексный метод анализа цепей переменного тока. Мощность цепи синусоидального тока. Тема 1.4. Трехфазные цепи синусоидального тока. Основные соотношения. Основные виды соединений: соединение звездой, соединение треугольником. Расчет трехфазных цепей. Аварийные режимы работы трехфазной цепи. Мощности трехфазной системы. Вращающееся магнитное поле. Тема 1.5.Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Переходные процессы с одним реактивным элементом в цепи постоянного тока Тема 1.6. Нелинейные цепи постоянного тока. Графический метод расчета. Тема 1.7. Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях	15

Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	Подготовка к лабораторным занятиям	Тема 1.1. Основные параметры электрических цепей. Электротехнические устройства постоянного тока. Элементы цепи постоянного тока. Источники постоянного напряжения и тока. Закон Ома для неразветвленного участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Двухполюсники и четырехполюсники. Условие передачи максимальной мощности от источника к генератору. Тема 1.2. Методы расчета электрических цепей. Расчет электрических цепей методом свертывания. Расчет электрических цепей методом законов Кирхгофа. Расчет электрических цепей методом контурных токов. Расчет электрических цепей методом узловых потенциалов. Расчет электрических цепей методом наложения. Расчет электрических цепей методом эквивалентного генератора Тема 1.3. Однофазные цепи синусоидального тока. Синусоидальная ЭДС и характеризующие её величины. Максимальное, среднее и действующее значения параметров переменного тока. Векторные диаграммы. Активный элемент в цепи переменного тока. Индуктивный элемент в цепи переменного тока. Емкостный элемент в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Законы Кирхгофа для цепей переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Комплексный метод анализа цепей переменного тока. Мощность цепи синусоидального тока. Тема 1.4. Трехфазные цепи синусоидального тока. Основные соотношения. Основные виды соединений: соединение звездой, соединение треугольником. Расчет трехфазных цепей. Аварийные режимы работы трехфазной цепи. Мощности трехфазной системы. Вращающееся магнитное поле.	5
Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	Подготовка к зачету	Дидактические единицы раздела 1	3

Трансформаторы и электрические машины	Составление конспектов по разделу 2	Тема 2.1. Трансформаторы. Цепи с взаимной индукцией. Однофазный трансформатор. Назначение, устройство, принцип работы. Методы исследования однофазного трансформатора. Схема замещения. Трехфазные трансформаторы. Схемы соединения, группы соединения. Специальные трансформаторы. Тема 2.2. Машины постоянного тока: Принцип действия, типы, применение. Способы регулирования частоты вращения. Характеристики. Магнитные цепи, свойства ферромагнетиков. Тема 2.3. Асинхронные двигатели: Устройство, принцип действия. Характеристики. Тема 2.4. Синхронные машины: Устройство, принцип действия. Характеристики.	15
Трансформаторы и электрические машины	Подготовка к зачету	Дидактические единицы раздела 2	3
Электроника. Электрические измерения	Составление конспектов по разделу 3	Тема 3.1. Полупроводниковые приборы. Диоды. Тиристоры. Транзисторы Тема 3.2 Выпрямители и инверторы. Управляемые и неуправляемые выпрямители. Инверторы автономные и ведомые сетью. Тема 3.3. Микроэлектроника: Базовые логические элементы. Триггеры. Счетчики. Дешифраторы. Операционные усилители. Компараторы. Тема 3.4. Электрические измерения. Измерительные приборы. Погрешность. Класс точности. Измерение тока, напряжения и мощности.	14
Электроника. Электрические измерения	Подготовка к зачету	Дидактические единицы раздела 3	3
		Итого за семестр:	**58**
		Итого:	**58**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		

1	Высшее образование. Электротехника и электроника: учебник и практикум для вузов: в 3 томах.- Москва: Юрайт // Лунин, В.П. Т.1: Электрические и магнитные цепи / В. П. Лунин, Э. В. Кузнецов ;под общей редакцией В. П. Лунина .- 2-е изд., перераб. и доп..- 2022.- 255 с.	Книжный фонд
2	Высшее образование. Электротехника и электроника: учебник и практикум для вузов: в 3 томах.- Москва: Юрайт // Т.3: Основы электроники и электрические измерения / Э. В. Кузнецов, Е.А. Куликова, П.С. Культиасов, В.П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина.- 2022.- 234 с.	Книжный фонд
3	Грачев, П.Ю. Трансформаторы : учеб.-метод. пособие / П. Ю. Грачев, Е. В. Стрижакова; Самар.гос.техн.ун-т, Теоретическая и общая электротехника.- Самара, 2016.- 83 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2410	Электронный ресурс
4	Грачев, П.Ю. Электрические машины : учеб.-метод. пособие / П.Ю. Грачев, Е. В. Стрижакова; Самар.гос.техн.ун-т, Теоретическая и общая электротехника.- Самара, 2016.- 103 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2411	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
5	Касаткин, А.С. Электротехника : Учеб. / А. С. Касаткин, М. В. Немцов .- 6-е изд.,перераб..- М., Высш.шк., 1999.- 542 с.	Книжный фонд
6	Киреев, К.В. Линейные электрические цепи : учеб. пособие / К. В. Киреев, В. Н. Козловский; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2017.- 136 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2994	Электронный ресурс
7	Киреев, К.В. Теоретические основы электротехники. Переходные процессы. Магнитные цепи. Длинные линии : учеб.пособие / К. В. Киреев, В. М. Мякишев; Самар.гос.техн.ун-т, Теоретическая и общая электротехника.- Самара, 2011.- 213 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||63	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Excel	Microsoft (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Beginnings of electronics	ЛКТ, Казахстан (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	Open Office	Apache (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электротехника и промышленная электроника: конспекты лекций, МГТУ им. Н. Э. Баумана	fn.bmstu.ru/electro/new site/lectures/lec%201/konspect.htm	Ресурсы открытого доступа
2	электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/	Ресурсы открытого доступа
3	Электротехника и промышленная электроника: конспекты лекций, МГТУ им. Н. Э. Баумана	fn.bmstu.ru/electro/new site/lectures/lec%201/konspect.htm	Ресурсы открытого доступа
4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
5	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Лекционные занятия

При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий контактная работа с обучающимися организована на базе платформы СДО MOODLE в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО "СамГТУ", позволяющей обучающимся освоить умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью

Лабораторные занятия

Лабораторные работы проводятся в аудитории №210 корпус №1, оснащённой необходимым специальным оборудованием на 28 посадочных мест.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью под-ключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35

Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий контактная ра-бота с обучающимися организована на базе платформы СДО MOODL в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО "СамГТУ", позволяющей обучающимся освоить умения и навыки, преду-смотренные профессиональной деятельностью.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим

занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.07 «Электротехника и электроника»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.07 «Электротехника и электроника»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химическая технология органических веществ
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Химико-технологический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология органического и нефтехимического синтеза"
Кафедра-разработчик	кафедра "Теоретическая и общая электротехника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.16 Знает законы сохранения и превращения энергии применительно к системам пе-редачи и преобразования электроэнергии, степень опасности электротехнических систем в технологических установках, методы расчета электрических цепей и их компонентов, методы измерения в электрических цепях.	Знать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и преобразования электроэнергии, степень опасности электро-технических систем в технологических установках, методы расчета электрических цепей и их компонентов, методы измерения в электрических цепях.
		ОПК-2.17 Умеет использовать достижения в области электротехники и электроники для со-вершенствования химико-технологических систем и процессов.	Уметь использовать достижения в области электротехники и электроники для совершенствования химико-технологических систем и процессов.
		ОПК-2.18 Имеет навыки анализа режимов работы электрооборудования, передачи и преоб-разования электроэнергии, расчетов электрических цепей и их компонентов, из-мерений в электрических цепях.	Владеть навыками анализа режимов работы электрооборудования, передачи и преобразования электроэнергии, расчетов электрических цепей и их компонентов, измерений в электрических цепях.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (знания, умения, владения)	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока. Электрические цепи однофазного и трёхфазного синусоидального тока				
ОПК-2.16 Знает законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и преобразования электроэнергии, степень опасности электро-технических систем в технологических установках, методы расчета электрических цепей и их компонентов, методы измерения в электрических цепях.	**Знать** законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и преобразования электроэнергии, степень опасности электро-технических систем в технологических установках, методы расчета электрических цепей и их компонентов, методы измерения в электрических цепях.	Тест (к лабораторным занятиям)	Да	Нет
		Тест (вопросы к зачету)	Нет	Да
ОПК-2.17 Умеет использовать достижения в области электротехники и электроники для совершенствования химико-технологических систем и процессов.	**Уметь** использовать достижения в области электротехники и электроники для совершенствования химико-технологических систем и процессов.	Тест (к лабораторным занятиям)	Да	Нет
		Тест (вопросы к зачету)	Нет	Да
ОПК-2.18 Имеет навыки анализа режимов работы электрооборудования, передачи и преобразования электроэнергии, расчетов электрических цепей и их компонентов, измерений в электрических цепях.	**Владеть** навыками анализа режимов работы электрооборудования, передачи и преобразования электроэнергии, расчетов электрических цепей и их компонентов, измерений в электрических цепях.	Тест (к лабораторным занятиям)	Да	Нет
		Тест (вопросы к зачету)	Нет	Да
Однофазные и трёхфазные трансформаторы, электрические машины				
ОПК-2.16 Знает законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и преобразования электроэнергии, степень опасности электро-технических систем в технологических установках, методы расчета электрических цепей и их компонентов, методы измерения в электрических цепях.	**Знать** законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и преобразования электроэнергии, степень опасности электро-технических систем в технологических установках, методы расчета электрических цепей и их компонентов, методы измерения в электрических цепях.	Тест (к лабораторным занятиям)	Да	Нет
		Тест (вопросы к зачету)	Нет	Да
ОПК-2.17 Умеет использовать достижения в области электротехники и электроники для совершенствования химико-технологических систем и процессов.	**Уметь** использовать достижения в области электротехники и электроники для совершенствования химико-технологических систем и процессов.	Тест (к лабораторным занятиям)	Да	Нет
		Тест (вопросы к зачету)	Нет	Да
ОПК-2.18 Имеет навыки анализа режимов работы электрооборудования, передачи и преобразования электроэнергии, расчетов электрических цепей и их компонентов, измерений в электрических цепях.	**Владеть** навыками анализа режимов работы электрооборудования, передачи и преобразования электроэнергии, расчетов электрических цепей и их компонентов, измерений в электрических цепях.	Тест (к лабораторным занятиям)	Да	Нет
		Тест (вопросы к зачету)	Нет	Да
Электроника. Электрические измерения				
ОПК-2.16 Знает законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и преобразования электроэнергии, степень опасности электро-технических систем в технологических установках, методы расчета электрических цепей и их компо-	**Знать** законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и преобразования электроэнергии, степень опасности электро-технических систем в технологических установках, методы расчета электрических цепей и их компонентов, ме-	Тест (к лабораторным занятиям)	Да	Нет
		Тест (вопросы к зачету)	Нет	Да

нентов, методы измерения в электрических цепях.	тоды измерения в электрических цепях.			
ОПК-2.17 Умеет использовать достижения в области электротехники и электроники для совершенствования химико-технологических систем и процессов.	**Уметь** использовать достижения в области электротехники и электроники для совершенствования химико-технологических систем и процессов.	Тест (к лабораторным занятиям)	Да	Нет
		Тест (вопросы к зачету)	Нет	Да
ОПК-2.18 Имеет навыки анализа режимов работы электрооборудования, передачи и преобразования электроэнергии, расчетов электрических цепей и их компонентов, измерений в электрических цепях.	**Владеть** навыками анализа режимов работы электрооборудования, передачи и преобразования электроэнергии, расчетов электрических цепей и их компонентов, измерений в электрических цепях.	Тест (к лабораторным занятиям)	Да	Нет
		Тест (вопросы к зачету)	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов производится в форме зачета.

Зачет представляет собой устный ответ на 2 теоретических вопроса. Ответ на вопрос должен представлять собой связный текст. Студент должен продемонстрировать глубокие систематизированные знания по предмету, владеть приёмами рассуждения, сопоставлять материал из разных источников: теорию связывать с практикой, другими темами данного курса. Текст ответа должен быть грамотным, логически выстроенным.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие цепи постоянного тока. Параметры цепей постоянного тока. Цепь, узел, ветвь.
2. Закон Ома для цепи постоянного тока.
3. Последовательное, параллельное, смешанное соединение резисторов.
4. Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока.
5. Передача энергии по двухпроводной линии постоянного тока. Режимы работы, основные параметры двухпроводной линии передачи.
6. Определение переменного тока. Частота переменного тока.
7. Однофазные цепи синусоидального тока.
8. Мгновенные и действующие значения основных параметров.
9. Амплитуда. Изображение на комплексной плоскости. Коэффициент мощности.
10. Основные элементы цепей переменного тока. Их определение, условные обозначения.
11. Активное, индуктивное, емкостное сопротивления и проводимости.
12. Цепь переменного тока, содержащая резистор. Основные параметры цепи, их мгновенные значения, расположение на комплексной плоскости.
13. Цепь переменного тока, содержащая катушку индуктивности. Основные параметры индуктивной цепи, мгновенные и действующие значения, векторные диаграммы.
14. Цепь переменного тока, содержащая конденсатор. Основные параметры емкостной цепи, мгновенные и действующие значения, векторные диаграммы.
15. Цепи с последовательным соединением резистора, катушки и конденсатора. Основные параметры, мгновенные и действующие значения, расположение на комплексной плоскости.
16. Полное сопротивление цепи.
17. Цепи с последовательным соединением резистора, катушки и конденсатора. Влияние частоты на основные параметры цепи, векторные диаграммы, коэффициент мощности.
18. Резонанс напряжений, условия резонанса.
19. Цепи с параллельным соединением резистора, катушки и конденсатора. Основные параметры, мгновенные и действующие значения, расположение на комплексной плоскости. Полная проводимость цепи.
20. Цепи с параллельным соединением резистора, катушки и конденсатора. Влияние частоты на основные параметры цепи, векторные диаграммы, коэффициент мощности.
21. Резонанс токов, условия резонанса.
22. Трехфазные цепи синусоидального тока. Основные параметры, мгновенные и действующие значения.
23. Схемы соединения трехфазных цепей.
24. Схема соединения трехфазной цепи в звезду. Соотношения между токами и напряжениями, векторные диаграммы напряжений в нормальных и аварийных режимах.
25. Схема соединения трехфазной цепи в треугольник. Соотношения между токами и напряжениями, векторные диаграммы напряжений в нормальных и аварийных режимах.
26. Трансформатор. Конструкция, принцип работы.
27. Трансформатор. Режимы исследования, внешняя характеристика.
28. Электрические машины постоянного тока. Классификация, разновидность, назначение, область применения.

29. Электрические машины постоянного тока. Конструкция, принцип работы.
30. Электрические машины переменного тока. Классификация, разновидность, назначение, область применения.
31. Электрические машины переменного тока. Конструкция, принцип работы.
32. Неуправляемые элементы электронных схем.
33. Диод, принцип действия, вольт-амперная характеристика.
34. Стабилитрон, принцип действия, вольт-амперная характеристика.
35. Выпрямитель. Схема двухполупериодного выпрямителя. Конструкция, принцип работы.
36. Работа выпрямителя с фильтром.
37. Коэффициент пульсаций.
38. Стабилизатор напряжения. Схема параметрического стабилизатора напряжения. Принцип действия.
39. Характеристики стабилизатора. Коэффициент стабилизации.
40. Управляемые элементы электронных схем. Биполярный транзистор. Конструкция, принцип работы, область применения.
41. Управляемые элементы электронных схем. Полевой транзистор. Конструкция, принцип работы, область применения.
42. Управляемые элементы электронных схем. Тиристоры, разновидность, конструкция, принцип работы, область применения.
43. Электронные усилители. Назначение, классификация, область применения. Схемы усиления, достоинства и недостатки.

Тесты по компетенциям

по дисциплине Б1.О.02.07 «Электротехника и электроника»
(шифр и наименование дисциплины**)**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности				
1.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите признак последовательного соединения элементов электрической цепи: а) по элементам протекает один и тот же ток; б) напряжение на каждом элементе равно напряжению, приложенному к зажимам соединения; в) результирующее сопротивление соединения элементов меньше сопротивления любого элемента; г) все элементы присоединены к одной паре узлов	а	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	3
2.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите признак параллельного соединения элементов электрической цепи: а) ко всем элементам приложено одно и то же напряжение; б) результирующее сопротивление соединения больше сопротивления любого элемента; в) напряжение, приложенное к зажимам соединения, равно сумме напряжений на каждом элементе; г) по элементам протекает один и тот же ток	а	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	3
3.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный**	в	Электрические	3

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
	ответ. Укажите формулу, которая выражает закон Ома для участка электрической цепи: а) U = R/I; б) U = I/R; в) I = U/R; г) R = I/U		цепи постоянного и синусоидального тока	
4.	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.** Алгебраическая сумма токов в _____ электрической цепи равна нулю	узле	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	3
5.	**Прочитайте тест вопроса и дополните фразу.** Алгебраическая сумма падений напряжения в замкнутом _____ электрической цепи равна алгебраической сумме ЭДС в этом _____	контуре	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	3
6.	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.** Укажите, на какой угол напряжение сдвинуто по фазе относительно тока на индуктивном элементе: а) 0º; б) 90º; в) 45º; г) -90º	б	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	3
7.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, что называется трехфазной симметричной системой ЭДС: а) совокупность трех постоянных ЭДС одинаковой величины, сдвинутых по фазе относительно друг друга; б) совокупность трех переменных ЭДС различных частот, сдвинутых по фазе относительно друг друга на одинаковый угол; в) система трех переменных ЭДС одной частоты и одинаковой амплитуды, сдвинутых по фазе относительно друг друга на угол 120º; г) отдельная цепь, входящая в состав данной многофазной системы	в	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	3
8.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, для чего магнитопровод трансформатора собирается из отдельных тонких изолированных друг от друга листов: а) для уменьшения потерь на гистерезис; б) для уменьшения потерь в меди; в) для удобства сборки трансформатора; г) для уменьшения потерь на вихревые потоки	г	Трансформаторы и электрические машины	3
9.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, как называется вращающаяся часть машины постоянного тока: а) статор; б) якорь; в) станина; г) щетки	б	Трансформаторы и электрические машины	3

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
10.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, как следует соединить фазы трехфазного двигателя, рассчитанные на 220 В, при линейных напряжениях генератора 380 В: а) звездой; б) треугольником; в) последовательно; г) параллельно	а	Трансформаторы и электрические машины	3
11.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, может ли ротор асинхронного двигателя раскрутиться до частоты вращения магнитного поля: а) может; б) не может; в) частота вращения ротора всегда больше частоты вращения магнитного поля; г) частота вращения ротора всегда равна частоте вращения магнитного поля	б	Трансформаторы и электрические машины	3
12.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите полярность прямого напряжения диода? а) «+» на анод; б «минус» на анод; в) «+» на катод; г) «минус» на базу	а	Электроника. Электрические измерения	3
13.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, чем управляется биполярный транзистор: а) током базы; б) током коллектора; в) током эмиттера; г) напряжением на коллекторе	а	Электроника. Электрические измерения	3
14.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, как называется аналог базы у полевого транзистора? а) исток; б) затвор; в) эмиттер; г) сток	б	Электроника. Электрические измерения	3
15.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, для чего предназначен выпрямитель: а) для преобразования постоянного тока в прямой; б) для преобразования постоянного тока в переменный; в) для преобразования переменного тока в постоянный; г) для преобразования частоты переменного тока	в	Электроника. Электрические измерения	3

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: «зачет», «незачет».

«Зачет» - студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Не зачтено» - при ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины;

Оцениваемыми элементами курса являются ответы на вопросы после лекций, решения задач на практических занятиях, результаты тестирования после изучения разделов.

В процессе обучения студент отвечает на 3 вопроса после каждой лекции и решает по одной задаче на каждом практическом занятии. Правильный ответ на все вопросы по лекции оценивается в 1 балл, правильное решение задачи оценивается также.

Промежуточная аттестация по дисциплине организована в виде зачета. Интернет-тестирование проводится в три этапа после каждого из трех разделов курса. В каждом тесте предлагается ответить на 10 случайно отобранных вопросов из банка вопросов. За правильный ответ на вопрос дается 3.33 балла. В тесте по разделу можно набрать до 33.3 баллов, результаты тестов по разделам суммируются.

Для успешного прохождения курса и получения зачета достаточно в трех тестах по разделам набрать более 51 балла из 100 возможных, т.е. правильно ответить не менее, чем на 16 вопросов из 30 в трех тестах. При этом обязательно правильно ответить на все вопросы по лекциям, правильно решить все задачи на практических занятиях и правильно ответить не менее, чем на 5 вопросов в каждом из тестов, в противном случае необходимое количество баллов за курс набрано не будет.

Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации, а также интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Процедура оценивания представлена в таблице.

Таблица

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Задачи к практическим занятиям	На чётных неделях курса, интернет-тестирование	экспертный	Зачет / незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2	Вопросы по лекциям	На нечётных неделях курса, интернет-тестирование	экспертный	Зачет / незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3	Промежуточная аттестация зачет	По окончании изучения материала, на этапе промежуточной аттестации	экспертный	Зачет / незачет	Зачетная книжка, зачетная ведомость

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «зачет» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.