

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**  
**(ФГБОУ ВО «ВГУИТ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

" 26 " \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электротехника и электроника**  
(наименование дисциплины)

Специальность

**18.05.02 – Химическая технология материалов современной энергетики**

специализация №3

**«Технология теплоносителей и радиозэкология ядерных  
энергетических установок»**

Квалификация выпускника  
**Инженер**

Разработчик \_\_\_\_\_ доц. Никель С.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой НХиХТ

\_\_\_\_\_ проф. Нифталиев С.И.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целями освоения дисциплины «Электротехника и электроника»** является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой и проектной деятельности в области химической технологии материалов химической энергетики.

### **Задачи дисциплины:**

Специалист должен быть готов к решению задач профессиональной деятельности:

#### производственно - технологическая:

- организация и осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в технологии материалов современной энергетики, изотопно чистых веществ, их соединений;
- наладка и эксплуатация машин и аппаратов для осуществления технологических процессов;
- освоение и ввод в эксплуатацию новых технологических процессов и оборудования;

#### научно - исследовательская:

- проведение экспериментальных исследований в области технологии материалов современной энергетики;
- моделирование и оптимизация производственных установок и технологических схем;
- анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска; составление научно-технических отчетов и аналитических обзоров литературы;

#### организационно-управленческая:

- осуществление технического контроля в производстве материалов современной энергетики;
- разработка мероприятий по экономии сырья и энергетических ресурсов;

#### проектная:

- разработка новых технологических схем, расчет технологических параметров, расчет и выбор оборудования;
- разработка исходных данных для проектирования новых технологических процессов и оборудования, авторский надзор за процессом проектирования.

**Объектами профессиональной деятельности являются:** руды, концентраты и вторичное сырье, содержащие уран, цирконий, радиоактивные элементы, редкие металлы ядерного назначения, их химические соединения и материалы на их основе; технологические процессы их извлечения, концентрирования и очистки; оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и промышленных условиях.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-10	способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей	рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные разветвленные и трехфазные электрические цепи, магнитные цепи на основе стандартных методик	навыками анализа работы простейших однофазных и трехфазных цепей электрических цепей
2.	ПК-10	способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	принцип работы современных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики, основы современной электроники	раскрывать физическую сущность электромагнитных процессов, протекающих в электромагнитных устройствах и электрических машинах, экспериментальным и расчетным способом определять их параметры и характеристики и квалифицированно оценивать эксплуатационные возможности для практического применения	навыками самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к базовой части блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики. Дисциплина является обязательной к изучению. Изучение дисциплины «Электротехника и электроника» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин «Математика», «Физика», «Химия».

Дисциплина «Электротехника и электроника» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Процессы и аппараты химических производств», «Эксплуатация и ремонт технологического оборудования», «Диагностика и сервисное обслуживание холодильных и криогенных систем», «Системы управления химико – технологическими процессами».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		4
Общая трудоемкость дисциплины	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>55,9</b>	<b>55,9</b>
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	36	36
Консультации текущие	1,8	1,8
Виды аттестации: зачет	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>52,1</b>	<b>52,1</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	9	9
Проработка материалов по учебникам: (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	15,1	15,1
Подготовка к защите по практическим работам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	18	18
Расчетно – графическая работа (выполнение расчетов, построение диаграмм и графиков, оформление, защита)	10	10

## 5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Электрические и магнитные цепи	Основные определения, топологические параметры. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Анализ и расчет трехфазных электрических цепей. Анализ и расчет магнитных цепей. Электрические измерения в цепях постоянного и переменного тока. Электроизмерительные приборы.	54
2	Электромагнитные устройства и электрические машины	Электромагнитные устройства, трансформаторы. Машины постоянного тока (МПТ). Асинхронные машины.	34
3	Основы электроники	Элементная база современных электронных устройств. Усилители электрических сигналов. Источники вторичного электропитания.	18,1

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак.ч	ПР, ак.ч	СРО, ак.ч
1.	Электрические и магнитные цепи	10	20	24
2.	Электромагнитные устройства и электрические машины	6	10	18
3.	Основы электроники	2	6	10,1

#### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак.ч
1	Электрические и магнитные цепи	1.1 Области применения постоянного тока. Элементы электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии. Режимы работы электрической цепи. Баланс мощности в электрических цепях.	2
		1.2 Причины широкого распространения синусоидального тока промышленной частоты. Принцип действия простейшего однофазного генератора. Закон Ома для цепи синусоидального тока с резистором, идеальной индуктивной катушкой, конденсатором. Резонанс напряжений и условия его возникновения. Физическое толкование процессов при резонансе напряжений. Разветвленная цепь синусоидального тока. Векторные диаграммы и треугольник токов. Резонанс токов и условия его возникновения. Физическое толкование процессов при резонансе токов.	4

		<p>1.3 Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Несвязная шестипроводная система. Понятие о фазе и симметричной нагрузке. Переход от несвязанной системы к связанной четырехпроводной. Способ соединения звездой. Понятие о линейных и нейтральных проводах, фазных и линейных напряжениях. Переход от четырехпроводной к трехпроводной системе. Соотношения между фазными и линейными токами при соединении треугольником и симметричной нагрузке фаз. Понятие о несимметричных режимах. Мощность трехфазной системы. Активная и реактивная мощности трехфазной цепи при любом характере нагрузки. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной цепи при симметричной нагрузке.</p>	2
		<p>1.4 Магнитное поле электрического тока. Энергия магнитного поля. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость. Единицы измерения магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Напряженность магнитного поля. Магнитный момент. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитная цепь. Анализ и расчет магнитных цепей.</p>	2
2	<p>Электромагнитные устройства и электрические машины</p>	<p>2.1 Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Основной магнитный поток. ЭДС и коэффициент трансформации. Холостой ход и нагрузочный режим трансформатора. Физическое толкование процессов в нагруженном трансформаторе. Баланс мощностей и КПД трансформатора. Определение потерь опытами холостого хода и короткого замыкания. Изменение напряжения на зажимах вторичной обмотки трансформатора при изменении нагрузки.</p>	2
		<p>2.2 Устройство машины постоянного тока. Классификация машин по способу возбуждения. Пуск двигателя и назначение пускового реостата. Механические характеристики двигателей. Регулирование частоты вращения. Сравнительная оценка свойств двигателей постоянного тока при разных способах возбуждения и области их применения</p>	2
		<p>2.3 Устройство трехфазной асинхронной машины. Возбуждение вращающегося поля трехфазной симметричной системой токов. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя и области его применения. Конструкции фазного и короткозамкнутого ротора. Скольжение. Диаграмма баланса мощностей и КПД двигателя. Вращающий момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Критическое скольжение и максимальный момент. Пуск асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения двигателя и его реверсирование.</p>	2

3	Основы электроники	3.1 Элементная база современных электронных устройств. Электрофизические свойства полупроводников. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Общие сведения об интегральных микросхемах. Назначение и структурная схема выпрямителя. Усилители электрических сигналов.	2
---	--------------------	---	---

### 5.2.2 Лабораторный практикум не предусмотрен

### 5.2.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
1.	Электрические и магнитные цепи	Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока.	6
		Расчет разветвленной электрической цепи переменного синусоидального тока методом комплексных чисел.	6
		Расчет трехфазной электрической цепи при соединении приемников звездой	4
		Расчет трехфазной электрической цепи при соединении приемников треугольником	4
2	Электромагнитные устройства и электрические машины	Расчет магнитной цепи	2
		Расчет трехфазного трансформатора	2
		Расчет трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2
		Расчет электродвигателя постоянного тока	4
3	Основы электроники	Расчет полупроводникового выпрямителя.	2
		Графоаналитическое исследование режима работы усилительного каскада	4

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак.ч
1.	Электрические и магнитные цепи	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы) Подготовка к защите по практическим занятиям(лекции, учебник) Тест (лекции, учебник, лабораторные работы) Кейс-задания (лекции, учебник, лабораторные работы) РГР (лекции, учебник, лабораторные работы)	<b>24</b>
2.	Электромагнитные устройства и электрические машины	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы) Подготовка к защите по практическим занятиям(лекции, учебник) Тест (лекции, учебник, лабораторные работы) Кейс-задания (лекции, учебник, лабораторные работы) РГР (лекции, учебник, лабораторные работы)	<b>18</b>
3.	Основы электроники	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы) Подготовка к защите по практическим занятиям(лекции, учебник) Тест (лекции, учебник, лабораторные работы) Кейс-задания (лекции, учебник, лабораторные работы) РГР (лекции, учебник, лабораторные работы)	<b>10,1</b>

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника :учеб. Пособие для студ. учреждений высш. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 400 с. (Сер. Бакалавриат)
2. Белов Н.В. Электротехника и основы электроники: учебное пособие – М.: Лань, 2012. – 432с.
4. Новожилов О.П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров – М.: Юрайт, 2012. – 653с.
3. Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Ч1 Электрические цепи: учебное пособие/ В.Н. Трубникова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2014. -137с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=330599&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=330599&sr=1)
4. Рекус Г.Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями. Учебное пособие. – М.: Директ – Медиа, 2014. – 344с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=233698&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233698&sr=1)

### 6.2 Дополнительная литература

1. Блохин А.В. Электротехника: учебное пособие/ А.В. Блохин. – 2е изд., испр. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та., 2014. – 184с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=275798&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275798&sr=1)
2. Рекус Г.Г. Электрооборудование производств. Справочное пособие. – М.: Директ – Медиа, 2014. -710с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=229238&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229238&sr=1)

### 6.3 Перечень учебно – методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ, общая электротехника и электроника, электротехника и электроника, основы электропривода [Текст]: программа, метод. указания и задания к контр. работе / Воронеж. гос. технол. акад.; Сост. В. В. Шитов, В. А. Хомяк., Н.В. Прибылова – Воронеж: ВГТА, 2012. – 48с.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>

Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

## 6.5 Методические указания для обучающихся для освоения дисциплины

1.Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 32 с. Режим доступа в электронной среде:

<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

## 6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

*При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».*

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;

- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice);

- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft WindowsXP	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level

	#44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm</a>
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 53. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Мультимедийный проектор Epson EB-430 в комплекте с экраном 132x234 и креплением ELPMB27.

Ауд. 311. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "Мирэм" (10 шт.).

Ауд. 329. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "ЛЭС" (8 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.).

Ауд. 333. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд "СИПЭМ" (3 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.); мультимедийный проектор BENQ MS500 в комплекте с экраном; компьютер IntelCore i3 540 (1 шт.).

Ауд. 315. Компьютерный класс: Компьютер IntelCore i3 540 (5 шт.).

## 8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных средствах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики»

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электротехника и электроника»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

- способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***знать***

- основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей; принцип работы современных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики, основы современной электроники;

***уметь***

- рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные разветвленные и трехфазные электрические цепи, магнитные цепи на основе стандартных методик; раскрывать физическую сущность электромагнитных процессов, протекающих в электромагнитных устройствах и электрических машинах, экспериментальным и расчетным способом определять их параметры и характеристики и квалифицированно оценивать эксплуатационные возможности для практического применения;

***владеть***

- навыками анализа работы простейших однофазных и трехфазных цепей электрических цепей; навыками самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей.

**Содержание разделов дисциплины.** Основные определения, топологические параметры. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Анализ и расчет трехфазных электрических цепей. Анализ и расчет магнитных цепей. Электрические измерения в цепях постоянного и переменного тока. Электроизмерительные приборы. Электромагнитные устройства, трансформаторы. Машины постоянного тока (МПТ). Асинхронные машины. Элементная база современных электронных устройств. Усилители электрических сигналов. Источники вторичного электропитания.