

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Специальность: 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: Химическая технология органических соединений азота

Квалификация выпускника: Инженер

Форма обучения: Очная

Институт: Инженерный химико-технологический институт

Факультет: Факультет энергонасыщенных материалов и изделий

Кафедра-разработчик: Кафедра «Электропривода и электротехники»

Курс; семестр: 2; 3

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	36	1
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (3 сем)		
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 907 от 07.08.2020) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для специализации «Химическая технология органических соединений азота» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

И.Р. Хайруллин

---

Доцент

Т.Ю. Старостина

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривода и электротехники», протокол от 02.06.2021 г. № 6.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Г. Макаров

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Электротехника» являются:

- а) формирование знаний о закономерностях, имеющих место в электрических, магнитных и электромеханических процессах, протекающих в электрических цепях постоянного и переменного токов промышленного производства и потребления электрической энергии,
- б) обучение технологии получения, распределения, контроля, преобразования и использования электрической энергии,
- в) обучение способам применения основных математических методов и законов физики к решению электротехнических, электромеханических задач и задач электроники,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в электрических и магнитных полях, электромагнитных устройствах, электрических машинах и электронных приборах

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Электротехника» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Химическая технология органических соединений азота» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

### **1. Физика**

Дисциплина «Электротехника» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Безопасность жизнедеятельности
2. Процессы и аппараты химической технологии
3. Системы управления химико-технологическими процессами

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

### **ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности**

ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы и понятия математических, естественнонаучных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач, основы проектирования технических объектов, закономерностей и протекания химических превращений в масштабах промышленного оборудования

ОПК-1.2. Умеет применять законы и понятия математических, естественнонаучных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач, закономерности протекания химических превращений, планировать и ставить научный эксперимент, обрабатывать результаты измерений, применять фундаментальные физические законы для решения инженерных задач

ОПК-1.3. Владеет навыками применения законов и понятий математических, естественнонаучных и инженерных знаний, методами исследования физико-химических свойств материалов и изделий в соответствии со спецификой специальности, навыками работы с измерительными приборами и математическими методами обработки экспериментальных результатов, навыками компьютерного моделирования.

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

#### **Знать:**

- законы электрических и магнитных цепей;
- методы анализа цепей постоянного и переменного токов;
- устройство и принципы действия основных электротехнических устройств (трансформаторы,

электрические машины, устройства защиты и коммутации), элементную базу устройств промышленной электроники

**Уметь:**

- рассчитывать параметры простейших электрических и магнитных цепей;
- «читать» электрические схемы простейших электронных устройств;
- проводить измерения параметров электрических, магнитных цепей и простейших электронных устройств;
- обрабатывать результаты экспериментальных измерений, делать выводы

**Владеть:**

- навыками применения законов электрических и магнитных цепей к решению практических задач электротехники;
- методами расчета электрических цепей;
- методами проведения и обработки электрических измерений для обеспечения надежной работы технологического оборудования

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации	
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Электрические цепи постоянного тока	3	2				2	8	Расчетно-графическая работа; Реферат; Тест
2.	Электрические цепи переменного тока	3	3			9	4	10	Лабораторная работа; Расчетно-графическая работа; Реферат; Тест
3.	Трёхфазные электрические цепи	3	2			9	3	10	Лабораторная работа; Расчетно-графическая работа; Тест
4.	Магнитные цепи	3	2				1	8	Реферат
5.	Трансформаторы	3	3			9	3	12	Лабораторная работа; Реферат; Тест
6.	Электрические машины	3	4				3	12	Расчетно-графическая работа; Реферат; Тест
7.	Электроника	3	2			9	2	12	Лабораторная работа; Реферат
	<b>Итого по семестру</b>	<b>3</b>	<b>18</b>			<b>36</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>

**5. Содержание лекционных занятий по темам**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Электрические цепи постоянного тока	2	Элементы и параметры цепей. Законы Ома и Кирхгофа.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Электрические цепи переменного тока	3	Представление и параметры синусоидальных функций.	ОПК-1.1 ОПК-1.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			Однофазные электрические цепи.	ОПК-1.3
3.	Трехфазные электрические цепи	2	Принцип получения трехфазной системы питания. Соединение трехфазной цепи звездой и треугольником.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Магнитные цепи	2	Магнитные цепи. Элементы магнитной цепи. Основные законы МЦ. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Трансформаторы	3	Однофазные и трехфазные трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия. Уравнения состояния.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6.	Электрические машины	4	Электрические машины переменного и постоянного тока	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
7.	Электроника	2	Основные понятия и устройства. Выпрямители.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Электрические цепи переменного тока	9	Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Трехфазные электрические цепи	9	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз нагрузкой звездой и треугольником.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Трансформаторы	9	Исследование однофазного трансформатора	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Электроника	9	Исследование однофазного выпрямителя	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Электрические цепи постоянного тока	8	выполнение расчетно-графической работы, написание реферата, подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Однофазные электрические цепи переменного тока	10	выполнение расчетно-графической работы, написание реферата, подготовка к лабораторной работе,	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
			подготовка к тестированию	
3.	Трёхфазные электрические цепи переменного тока	10	выполнение расчетно-графической работы, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Магнитные цепи	8	написание реферата	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Трансформаторы	12	написание реферата, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6.	Электрические машины	12	выполнение расчетно-графической работы, написание реферата, подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
7.	Электроника	12	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Электрические цепи постоянного тока	2	проверка расчетно-графической работы, проверка реферата, проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Однофазные электрические цепи переменного тока	4	прием лабораторной работы, проверка расчетно-графической работы, проверка реферата, проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Трёхфазные электрические цепи переменного тока	3	прием лабораторной работы, проверка расчетно-графической работы, проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Магнитные цепи	1	проверка реферата	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Трансформаторы	3	прием лабораторной работы, проверка реферата, проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6.	Электрические машины	3	проверка расчетно-графической работы, проверка реферата, проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
7.	Электроника	2	прием лабораторной работы, проверка реферата	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Электротехника» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
3-й семестр			

Лабораторная работа	4	25	40
Расчетно-графическая работа	4	10	20
Реферат	1	15	20
Тест	1	10	20
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Электротехника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин, Общая электротехника и электроника [Прочее] Учебник: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	<a href="http://znanium.com/go.php?id=1093351">http://znanium.com/go.php?id=1093351</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
И. А. Данилов, Общая электротехника в 2 ч. Часть 1 [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/453095">https://urait.ru/bcode/453095</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
И. А. Данилов, Общая электротехника в 2 ч. Часть 2 [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/453096">https://urait.ru/bcode/453096</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
И.С. Рыбков, Электротехника [Учебник] учеб. пособие: М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017	250 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю. . Комиссаров, Г. . Бабокин, Общая электротехника и электроника [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по химико-технол. напр. подготов. бакалавров, магистров и дипломир. специалистов: М. : Химия, 2010	100 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В. Я. Фролов, Г. И. Соловьев, И. И. Иванов, Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] учебник для вузов: Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/155680">https://e.lanbook.com/book/155680</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Р.Ф. Сабитов, Электротехника и электроника. Электрические цепи переменного тока [Электронный ресурс] метод. указания к лаб. работам: Казань : КНИТУ, 2013	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/sabitov-elektrotechnika.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/sabitov-elektrotechnika.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
И. Р. Хайруллин, В. Г. Макаров, А. В. Толмачева [и др.], Электротехника и электроника. Электрические цепи	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Makarov-Elektrotehnika_i_elektronika_Elekt_rsepi_post_i_peremen_toka.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Makarov-Elektrotehnika_i_elektronika_Elekt_rsepi_post_i_peremen_toka.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ

постоянного и переменного тока [Электронный ресурс] учебно-методическое пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	
А.В. Толмачева, А.Ш. Мухтаров, Ю.Г. Соколов [и др.], Подготовка к интернет-тестированию по дисциплине "Электротехника и электроника" [Электронный ресурс] учеб.-метод. пособие: Казань : КНИТУ, 2014	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Mukhtarov-podgotovka.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Mukhtarov-podgotovka.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Электротехника» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

1. Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
2. Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы:

1. Журнал «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА». Сайт журнала «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА». – Доступ свободный: <http://el-privod.ru/pages/jurnal-00.htm>
2. Правила устройства электроустановок. – Доступ свободный: <http://pue7.ru>
3. Журнал «СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА». Сайт журнала «СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА». – Доступ свободный: [www.soel.ru](http://www.soel.ru)
4. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. – Доступ свободный: <https://www.el-info.ru/>
5. Научно-технический журнал «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА». – Доступ свободный: <https://ie.nntu.ru/>
6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Доступ свободный: <https://issirk.ru/wp-content/uploads/2020/01/ПТЭЕР.pdf>

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Электротехника»:

- Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard  
Архиватор 7 Zip  
Блокнот Notepad  
Яндекс Браузер

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Демонстрационные макеты и стенды, предназначенные для изучения устройства и принципа действия основных элементов электропривода;
2. Модульные учебно-лабораторные комплексы «Электротехника и основы электроники» ЭОЭ-2-С-К стендовое исполнение, компьютеризированная версия по исследованию электрических цепей, электрических машин, электрических и электронных аппаратов, преобразователей электрической энергии и систем электропривода;
3. компьютеризированные стенды ЭОЭ2-С-К, ПЧАД1-С-К (лаб. № 123, 127),
4. программный пакет по лабораторным работам по электротехнике и электронике «Work bench».

техническими средствами обучения:

1. Комплект электронных презентаций/слайдов;
2. Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональные ЭВМ с процессором Celeron-1100 (12 шт.);
2. Сканер Toshiba 1560 (1 шт.);
3. Проектор Toshiba TDP-S20 (1 шт.);
4. Экран настенный рулонный (1 шт.);

с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Электротехника» составляет 36 ч.

В процессе освоения дисциплины «Электротехника» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- эвристическая беседа;
- системы дистанционного обучения;
- технология дифференцированного и проблемного обучения;
- технология визуализации учебной информации (макеты натуральных образцов электротехнических устройств, раздаточные материалы);
- информационные технологии (работа в среде программы “Workbench”, “Excel”, “Microsoft Power Point” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций).