

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:           | 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов                         |
| Специализация:           | Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств |
| Квалификация выпускника: | Инженер  |
| Форма обучения:          | Очная  |
| Институт:                | Институт химического и нефтяного машиностроения                                    |
| Факультет:               | Механический факультет   |
| Кафедра-разработчик:     | Кафедра «Электропривода и электротехники»  |
| Курс; семестр            | 2; 3   |

| Вид нагрузки                    | Часы | Зачётные единицы |
|---------------------------------|------|------------------|
| Лекция                          | 18   | 0,5              |
| Лабораторная работа             | 9    | 0,25             |
| Практическое занятие            | 18   | 0,5              |
| Контроль самостоятельной работы | 18   | 0,5              |
| Самостоятельная работа          | 45   | 1,25             |
| Форма аттестации: Зачет (3 сем) |      |                  |
| Всего                           | 108  | 3                |

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1343 от 28.10.2016) по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов для специализации «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Т.Ю. Старостина

Доцент

Р.А. Гиниатуллин

Старший преподаватель

А.В. Толмачева

## **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривода и электротехники», протокол от 12.05.2021 г. № 5.

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 базовой части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника» обучающийся по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Физика

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

1. Безопасность жизнедеятельности

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

**ОК-7** способностью к самоорганизации и самообразованию

**ПК-14** способностью применять стандартные методы расчета при проектировании машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроения

**ПК-3** способностью участвовать в работах по доводке и освоению машин, электроприводов,

гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции

**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:**

проводить измерения параметров электрических, магнитных цепей и простейших электронных устройств

обрабатывать результаты экспериментальных измерений, делать выводы

рассчитывать параметры простейших электрических и магнитных цепей

«читать» электрические схемы простейших электронных устройств;

**Владеть:**

методами проведения и обработки электрических измерений для обеспечения надежной работы технологического оборудования

методами расчета электрических цепей

навыками применения законов электрических и магнитных цепей к решению практических задач электротехники;

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

| № 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                             | 4                    |              | 2   | 6   | Расчетно-графическая работа; Реферат; Тест                           |
| 2.    | Электрические цепи переменного тока | 3       | 3                             | 6                    | 3            | 4   | 7   | Лабораторная работа; Расчетно-графическая работа; Реферат; Тест      |
| 3.    | Трехфазные электрические цепи       | 3       | 2                             | 4                    | 2            | 3   | 7   | Лабораторная работа; Расчетно-графическая работа; Тест               |
| 4.    | Магнитные цепи                      | 3       | 2                             |                      |              | 1   | 4   | Реферат  |

| № 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  |
| 5.    | Трансформаторы           | 3        | 3                             | 2                    | 2            | 3         | 8         | Лабораторная работа;<br>Реферат; Тест                                |
| 6.    | Электрические машины     | 3        | 4                             | 2                    |              | 3         | 8         | Расчетно-графическая работа;<br>Реферат; Тест                        |
| 7.    | Электроника              | 3        | 2                             |                      | 2            | 2         | 5         | Лабораторная работа;<br>Реферат                                      |
|       | <b>Итого по семестру</b> | <b>3</b> | <b>18</b>                     | <b>18</b>            | <b>9</b>     | <b>18</b> | <b>45</b> | <b>Зачет</b>   |

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

| № п/п | Раздел дисциплины                   | Часы      | Тема лекционного занятия  | Формируемые компетенции |
|-------|-------------------------------------|-----------|---|-------------------------|
| 1     | 2                                   | 3         | 4   | 5                       |
| 1.    | Электрические цепи постоянного тока | 2         | Элементы и параметры цепей. Законы Ома и Кирхгофа.  | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 2.    | Электрические цепи переменного тока | 3         | Представление и параметры синусоидальных функций. Однофазные электрические цепи.                                | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 3.    | Трехфазные электрические цепи       | 2         | Принцип получения трехфазной системы питания. Соединение трехфазной цепи звездой и треугольником.               | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 4.    | Магнитные цепи                      | 2         | Магнитные цепи. Элементы магнитной цепи. Основные законы МЦ. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока. | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 5.    | Трансформаторы                      | 3         | Однофазные и трехфазные трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия. Уравнения состояния.          | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 6.    | Электрические машины                | 4         | Электрические машины переменного и постоянного тока   | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 7.    | Электроника                         | 2         | Основные понятия и устройства. Выпрямители.   | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
|       | <b>ВСЕГО</b>                        | <b>18</b> |   |                         |

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                   | Часы | Тема занятия                        | Формируемые компетенции |
|-------|-------------------------------------|------|-------------------------------------|-------------------------|
| 1     | 2                                   | 3    | 4                                   | 6                       |
| 1.    | Электрические цепи постоянного тока | 4    | Электрические цепи постоянного тока | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 2.    | Электрические цепи переменного тока | 6    | Электрические цепи переменного тока | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 3.    | Трехфазные электрические цепи       | 4    | Трехфазные электрические цепи       | ОК-7                    |

| № п/п | Раздел дисциплины    | Часы      | Тема занятия         | Формируемые компетенции |
|-------|----------------------|-----------|----------------------|-------------------------|
| 1     | 2                    | 3         | 4                    | 6                       |
|       |                      |           |                      | ПК-14<br>ПК-3           |
| 4.    | Трансформаторы       | 2         | Трансформаторы       | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 5.    | Электрические машины | 2         | Электрические машины | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
|       | <b>ВСЕГО</b>         | <b>18</b> |                      |                         |

### 7. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                   | Часы     | Тема занятия   | Формируемые компетенции |
|-------|-------------------------------------|----------|--|-------------------------|
| 1     | 2                                   | 3        | 4  | 6                       |
| 1.    | Электрические цепи переменного тока | 3        | Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений.           | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 2.    | Трёхфазные электрические цепи       | 2        | Исследование трёхфазной цепи при соединении фаз нагрузкой звездой и треугольником. | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 3.    | Трансформаторы                      | 2        | Исследование однофазного трансформатора  | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 4.    | Электроника                         | 2        | Исследование однофазного выпрямителя   | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
|       | <b>ВСЕГО</b>                        | <b>9</b> |  |                         |

### 8. Самостоятельная работа

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу      | Часы | Форма СРС   | Формируемые компетенции |
|-------|--|------|---|-------------------------|
| 1     | 2  | 3    | 4   | 5                       |
| 1.    | Электрические цепи постоянного тока            | 6    | выполнение расчетно-графической работы, написание реферата, подготовка к тестированию                                   | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 2.    | Однофазные электрические цепи переменного тока | 7    | выполнение расчетно-графической работы, написание реферата, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 3.    | Трёхфазные электрические цепи переменного тока | 7    | выполнение расчетно-графической работы, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию                     | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 4.    | Магнитные цепи                                 | 4    | написание реферата  | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 5.    | Трансформаторы                                 | 8    | написание реферата, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию   | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 6.    | Электрические машины                           | 8    | выполнение расчетно-графической работы, написание реферата, подготовка к тестированию                                   | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 7.    | Электроника                                    | 5    | написание реферата, подготовка к лабораторной работе  | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы      | Форма СРС | Формируемые компетенции |
|-------|---|-----------|-----------|-------------------------|
| 1     | 2   | 3         | 4         | 5                       |
|       | <b>ВСЕГО</b>                              | <b>45</b> |           |                         |

### 8.1. Контроль самостоятельной работы

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу      | Часы      | Форма КСР   | Формируемые компетенции |
|-------|--|-----------|---|-------------------------|
| 1     | 2  | 3         | 4   | 5                       |
| 1.    | Электрические цепи постоянного тока            | 2         | проверка расчетно-графической работы, проверка реферата, проверка тестирования                            | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 2.    | Однофазные электрические цепи переменного тока | 4         | прием лабораторной работы, проверка расчетно-графической работы, проверка реферата, проверка тестирования | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 3.    | Трехфазные электрические цепи переменного тока | 3         | прием лабораторной работы, проверка расчетно-графической работы, проверка тестирования                    | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 4.    | Магнитные цепи                                 | 1         | проверка реферата   | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 5.    | Трансформаторы                                 | 3         | прием лабораторной работы, проверка реферата, проверка тестирования                                       | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 6.    | Электрические машины                           | 3         | проверка расчетно-графической работы, проверка реферата, проверка тестирования                            | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-3   |
| 7.    | Электроника                                    | 2         | прием лабораторной работы, проверка реферата  | ОК-7<br>ПК-14<br>ПК-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 |
|-----------------------------|--------|------------|-------------|
| <b>3-й семестр</b>          |        |            |             |
| 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]<br>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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>Доступ с IP адресов КНИТУ   |
| И. Р. Хайруллин, В. Г. Макаров, А. В. Толмачева [и др.], Электротехника и электроника. Электрические цепи постоянного и переменного тока [Электронный ресурс] учебно-методическое пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020 | <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Makarov-Elektrotekhnika_i_elektronika_Elekt_rsepi_post_i_peremen_toka.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Makarov-Elektrotekhnika_i_elektronika_Elekt_rsepi_post_i_peremen_toka.pdf</a><br>Доступ с IP адресов КНИТУ |
| 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><br>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 ВООК.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/ПТЕЕР.pdf>

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

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, 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 18 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).