

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Ф. Хамидуллин
« 22 » 04 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Электротехника

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль/специализация Оборудование нефтегазопереработки

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО

Курс, семестр 3 курс, 6 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,17
Практические занятия	2	0,06
Лабораторные занятия	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	4	0,1
Самостоятельная работа	86	2,4
Форма аттестации	зачет (4)	0,1
Всего	108	3

Бугульма, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 728 от 09 августа 2021 г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:

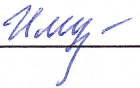
Старший преподаватель



Л.Ф. Хайретдинова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО протокол № 8 от 22.04 2023г.

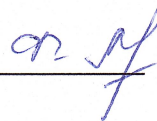
Зав. кафедрой ТМО, доцент



И.А. Мутугуллина

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент



Ф.К. Ахмедзянова

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 (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника» относится к *обязательной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) *Высшая математика,*
- б) *Физика.*

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

- а) *Насосы,*
- б) *Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования (по отраслям)*
- в) *Системы автоматизированного проектирования в разработке технологического оборудования (по отраслям)*
- г) *Основы производства технологических машин и оборудования (по отраслям).*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

ОПК-7.1 Знает основные направления современного рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

ОПК-7.2 Умеет применять теоретические знания для решения задач энергосбережения на предприятиях машиностроения;

ОПК-7.3 Владеет современными методами рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов на производстве, основанных на широком применении современных технологий и технологического оборудования, информацией об инновационных технологиях в области энергосбережения в машиностроительном комплексе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) **Знать:**
 - а) законы электрических и магнитных цепей;
 - б) методы анализа цепей постоянного и переменного токов;
 - в) устройство и принципы действия основных электротехнических устройств (трансформаторы, электрические машины, устройства защиты и коммутации);

г) элементную базу устройств промышленной электроники. Принцип действия, устройство выпрямителей, преобразователей напряжения и частоты, устройство логических схем, устройство и принцип действия цифровых измерителей и устройств хранения и передачи данных.

2) Уметь:

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

3) Владеть:

- а) навыками применения законов электрических и магнитных цепей к решению практических задач электротехники и электроники;
- б) методами расчета электрических цепей;
- б) методами проведения электрических измерений.

4. Структура и содержание дисциплины «Электротехника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

Таблица 16

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1.	Электрические цепи постоянного тока	5	1	-	-	-	3	
2.	Электрические цепи переменного тока	5	1	-	-	-	4	
3.	Трехфазные электрические цепи	4	0,5	-	1	0,5	13	Лабораторная работа
4.	Магнитные цепи	4	0,5	-	1	0,5	13	Лабораторная работа
5.	Трансформаторы	4	0,5	0,5	1	0,5	13	Лабораторная работа
6.	Электрические машины.	4	1	0,5	1	0,5	13	Лабораторная работа
7.	Электрические измерения.	4	0,5	0,5	1	1	13	Лабораторная работа
8.	Электроника	4	1	0,5	1	1	14	Лабораторная работа, тестирование
ИТОГО			6	2	6	4	86	
Форма аттестации			Зачет (4 часа)					

5. Содержание лекционных занятий по темам

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	1	Введение. Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
2	Электрические цепи переменного тока	1	Электрические цепи переменного тока	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3

3	Трехфазные электрические цепи	0,5	Трехфазные электрические цепи	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
4	Магнитные цепи	0,5	Магнитное поле. Законы магнитных цепей	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
5	Трансформаторы	0,5	Трансформаторы	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
6	Электрические машины.	1	Асинхронные машины. Синхронные машины. Машины постоянного тока	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
7.	Электрические измерения	0,5	Электрические измерения	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
8	Электроника	0,5	Полупроводниковые приборы и устройства. Выпрямители. Усилители	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – углубление, закрепление и конкретизация знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
5.	Трансформаторы	0,5	Расчет трансформатора напряжения	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
6.	Электрические машины.	0,5	Устройство, область применения и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение. Электромагнитный момент. Расчет механических характеристик электрических машин постоянного тока. Характеристики синхронного двигателя. Круговая диаграмма трехфазного асинхронного электродвигателя	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
7.	Электрические измерения.	0,5	Исследование основных параметров электроизмерительных приборов	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
8.	Электроника	0,5	Расчет интегральных схем, транзисторов, приборов с зарядовой связью, полупроводниковых СВЧ-приборов, терморезисторов Типовые схемы выпрямителей. Однофазные выпрямители. Двухфазные выпрямители Расчет полупроводникового усилителя электрических сигналов	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – практическое освоение содержания и методологии изучаемой дисциплины при использовании специальных средств.

Таблица 3

№	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы
---	-------------------	------	----------------------------------	------------

п/п				достижения компетенции
3.	Трехфазные электрические цепи	1	Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «звезда». Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «треугольник»	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
4.	Магнитные цепи	1	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
5.	Трансформаторы	1	Внешняя характеристика и коэффициент полезного действия трансформатора.	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
6.	Электрические машины.	1	Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Характеристики синхронного двигателя	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
7.	Электрические измерения.	1	Измерение токов и напряжений приборами непосредственного отсчета измерение сопротивлений методом амперметра и вольтметра.	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
8.	Электроника	1	Исследование характеристик транзистора. Типовые схемы выпрямителей. Однофазные выпрямители. Двухфазные выпрямители	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3

Лабораторные работы проводятся в помещении № 321 кафедры ТМО с использованием специального лабораторного оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра занятий

Таблица 4

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Электрические цепи постоянного тока	3	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
2.	Электрические цепи переменного тока	4	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
3.	Трехфазные электрические цепи	13	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
4.	Магнитные цепи	13	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
5.	Трансформаторы	13	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
6.	Электрические машины.	13	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
7.	Электрические измерения.	13	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
8.	Электроника	14	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3

8.1. Контроль самостоятельной работы бакалавра занятий

Таблица 5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
3.	Трехфазные электрические цепи	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
4.	Магнитные цепи	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
5.	Трансформаторы	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
6.	Электрические машины.	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
7.	Электрические измерения.	1	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
8.	Электроника	1	Прием лабораторной работы и проверка отчета, проверка результатов тестирования	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Электротехника» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 4-й семестр завершается проставлением зачета и соответствующего ему числа баллов (60÷100).

При изучении дисциплины предусматривается зачет, выполнение и защита лабораторных работ, тестирование. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	8	12	20
Контрольная работа	1	18	30
Реферат	1	6	10
Практическое занятие	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной 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	Кол-во экз.
1. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для вузов / В. П. Лунин, Э. В. Кузнецов ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 255 с.	Электронная библиотека «Юрайт». URL: https://urait.ru/bcode/489518 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: https://urait.ru/bcode/488194

доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 653 с.	Доступ к ЭБС по IP-адресам с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Немцов, М.В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Немцов. - М.: КноРус, 2016. — 560 с. - Для бакалавров.	ЭБС Book.ru https://www.book.ru/book/919359/view2/1 Доступ к ЭБС по IP-адресам с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
4. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. П. Лунин, Э. В. Кузнецов ; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 255 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс).	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-online.ru/book/AAF857D6-D193-461D-AF03-216A6C92063F Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ».

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

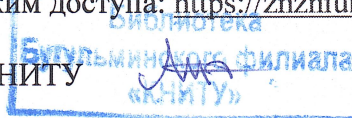
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 184 с.	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-online.ru/book/59808E99-E2FC-43A7-B86A-FDABC4B8E0EA Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Миловзоров, О. В. Электроника: учебник для прикладного бакалавриата / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 344 с.	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-online.ru/book/F696F80B-830E-4E30-B5D5-46CD8BD69BCF Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для академического бакалавриата / В.А. Кузовкин, В. В. Филатов – М.: Юрайт, 2015. - 431 с.	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-online.ru/book/F696F80B-830E-4E30-B5D5-46CD8BD69BCF Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
4. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата / С.А. Миленина, Н. К. Миленин - М: Юрайт, 2015. - 399 с.	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-online.ru/book/F696F80B-830E-4E30-B5D5-46CD8BD69BCF Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» использование электронных источников информации:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com/?ref=dtf.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<https://elibrary.ru/defaultx.asp?amp&=>
5. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
6. Электронная библиотека Znanium.com - Режим доступа: <https://znanium.com/>

Согласовано: Библиотека БФ ФГБОУ ВО КНИТУ



А.С.Боговик

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;
2. Доска;

3. Стол преподавателя;
4. Компьютерные столы, стулья;

Техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры (с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ);
2. Сеть Интернет;
3. Мультимедиа-проектор.
4. Осциллограф
5. Вольтамперметр
6. Амперметр лабораторный,
7. Машина волновая
8. Выпрямитель 24-в,
9. Генератор звука,
10. Микроампервольтметр пост тока, лаб.
12. Омметр (магазин сопротивлений),
13. Осцилоскоп лабораторный,
15. Рефрактометр,
16. Миллиамперметр,
17. Люксметр (максметр),
18. Дозиметр,
19. Микрометр,
20. Амперметр демонстрационный.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер;
2. Столы компьютерные;
3. Учебные столы, стулья.

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

- MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;
- MS Teams;
- Операционные системы, установленные на компьютерах;
- Командная строка операционной системы.

13. Образовательные технологии

- Лекции с разбором конкретных ситуаций, с заранее запланированными ошибками. При чтении лекций используется мультимедиа-проектор.
- Лабораторные занятия (расчетные работы).
- При организации самостоятельной работы используется самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, практикумам).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Электротехника»

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

для профиля «Оборудование нефтегазопереработки»

для набора обучающихся 2023 года

пересмотрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ____ от __. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП (Хайретдинова Л.Ф.)	Подпись заведующего кафедрой (Мутугуллина И.А.)	Подпись начальника УМО