

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

— Н.И. Никифорова

«14» 04 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.11 «Электротехника и промышленная электроника»

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль/программа «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Факультет Механический

Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехника и энергообеспечение предприятий

Курс 2, семестр 4

Наименование занятия	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,11
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	10	0,28
Самостоятельная работа	121	3,36
Форма аттестации (часы на контроль)	Экзамен (9 часов)	Экзамен (0,25)
Всего	144	4

Нижнекамск 2021 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №923 от 07.08.2020г. по направлению 18.03.02 «Энерго-ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2020г.

Разработчик программы:

Доцент
(должность)

(подпись)

А.М.Абдуллин
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП, протокол № 7 от 19.03. 2021г.

Зав. кафедрой

(подпись)

Е.В.Тумаева
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры МАХП, реализующей подготовку основной образовательной программы от 10.03. 2021г. № 7

Зав. кафедрой

(подпись)

И.А.Сабанаев
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» является формирование знаний основных законов электротехники, знаний принципов работы, свойств, областей применения, условных графических обозначений электромагнитных устройств и электрических машин, умений анализа и расчета электрических цепей.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» относится к вариативной части блока Б1 ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для изучения последующих дисциплин, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) Б1.О.12 «Математика (общий курс)»;
- 2) Б1.О.13 «Физика»;

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника и электроника» могут быть использованы при изучении следующих дисциплин:

- 1) Б1.О.21 «Теоретическая механика»;
- 2) Б1.В.06 «Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3 - Способен обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования.

ПК-3.1 - Знает технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования.

ПК-3.2 - Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования.

ПК-3.3 - Владеет навыками выполнения работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
- 2) основные законы электротехники;
- 3) основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- 4) основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- 5) параметры электрических схем и единицы их измерения;
- 6) принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- 7) принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
- 8) способы получения, передачи и использования электрической энергии.

Уметь:

- 1) подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- 2) правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
- 3) снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- 4) читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

Владеть:

- 1) основными методами расчета электрических цепей;
- 2) навыками проведения электрических измерений;
- 3) способами управления электрическими машинами.

4. Структура и содержание дисциплины «Электротехника и промышленная электроника»

Общая трудоемкость дисциплины для очного отделения составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	9
1	Электрические цепи постоянного тока	4	1	-	2	12	Контрольная работа, лабораторная работа, экзамен
2	Электрические цепи переменного тока	4	1	-	4	12	Контрольная работа, лабораторная работа, экзамен
3	Трехфазные электрические цепи	4	1	-	4	15	Контрольная работа, лабораторная работа, экзамен
4	Магнитные цепи	4	-	-	-	12	Экзамен
5	Трансформаторы	4	-	-	-	12	Экзамен
6	Электрические машины переменного тока	4	-	-	-	12	Экзамен
7	Электрические машины постоянного тока	4	-	-	-	12	Экзамен
8	Физические основы электроники. Электронные приборы	4	1	-	-	12	Экзамен
9	Электронные выпрямители и стабилизаторы, электронные усилители	4	-	-	-	12	Экзамен
Итого		-	4	-	10	121	-
Форма аттестации		Экзамен (9 часов)					

**Содержание лекционных занятий по темам для очного (очно-заочного)
отделения с указанием формируемых компетенций**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Электрические цепи постоянного тока	1	Электрические цепи постоянного тока	Основные понятия. Схемы замещения источников электрической энергии. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Методы расчета токов в ветвях. Основные свойства и преобразования в линейных и электрических цепях	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
2	Электрические цепи переменного тока	1	Электрические цепи переменного тока	Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности (идеальной); с емкостью. Векторная диаграмма. Разность фаз напряжения и тока. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Коэффициент мощности. Баланс мощностей. Резонанс напряжений. Резонанс токов	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
3	Трехфазные электрические цепи	1	Трехфазные электрические цепи	Трехпроводные и четырехпроводные трехфазные электрические цепи. Генерирование трехфазной ЭДС. Соединение обмоток трехфазных источников электрической энергии звездой и треугольником. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношения между ними. Симметричные и несимметричные трехфазные электрические цепи. Нейтральный (нулевой) провод и его назначение. Векторная диаграмма напряжений и токов. Передача энергии по трехфазной линии. Мощность трехфазной электрической цепи при различных соединениях нагрузки.	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3

4	Физические основы электроники. Электронные приборы	1	Физические основы электроники. Электронные приборы	Электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "р-п" перехода. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения. Тиристоры: классификация, характеристики, область применения, маркировка.	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
---	--	---	--	--	------------------------

6. Содержание практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных занятий является закрепление теоретического материала по дисциплине.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1	Электрические цепи постоянного тока	2	Исследование и расчет линейной электрической цепи с двумя источниками питания.	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
2	Электрические цепи переменного тока	4	Последовательное соединение приемников однофазного переменного тока. Резонанс напряжений	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
3	Трехфазные электрические цепи	4	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой»	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории электроснабжения №220, оснащенной учебным стендом «Эксплуатация электрооборудования» (шкаф 3), включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор, электрические машины, трансформаторы тока, микропроцессорный блок управления электрическими двигателями с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения, источник постоянного тока, коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности MPI 508, стенд «Электротехника и основы электроники с

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Электрические цепи постоянного тока	12	Выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
2	Электрические цепи переменного тока	12	Выполнение контрольной работы, подготовка к лабораторным занятиям и экзамену	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
3	Трехфазные электрические цепи	15	Выполнение контрольной работы, подготовка к лабораторным занятиям и экзамену	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
4	Магнитные цепи	12	Самостоятельное изучение темы и подготовка к экзамену	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
5	Трансформаторы	12	Самостоятельное изучение темы и подготовка к экзамену	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
6	Электрические машины переменного тока	12	Самостоятельное изучение темы и подготовка к экзамену	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
7	Электрические машины постоянного тока	12	Самостоятельное изучение темы и подготовка к экзамену	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
8	Физические основы электроники. Электронные приборы	12	Самостоятельное изучение темы и подготовка к экзамену	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
9	Электронные выпрямители и стабилизаторы, электронные усилители	12	Самостоятельное изучение темы и подготовка к экзамену	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
Итого			121	

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. 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».

По дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» предусмотрен прием экзамена. При этом балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую и экзаменационную. Максимальное количество баллов за семестр составляет 100 баллов: 60 баллов студент может получить за текущую работу в семестре, а 40 баллов – за ответы на экзамене. Если после окончания семестра студент набрал менее 36 баллов, то он не допускается к экзамену и считается неуспевающим.

Максимальное и минимальное количество баллов за текущую работу в семестре по различным видам учебной работы представлено в таблице.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>3</i>	<i>30</i>	<i>48</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>12</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам 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 и промышленная электроника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Новожиллов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожиллов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 653 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2941-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: (дата обращения: 16.03.2022).	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/425261 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Электрические цепи постоянного и переменного тока: учебно-методическое пособие / А.М.Абдуллин, НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ». Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт, 2019. - 80с.	13 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
3. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника: учебник: в 2 т. Т. 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 574 с.	ЭБС «Znanium» Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1054005 . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
--	-------------------------------

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 480 с.	ЭБС «Znanium» Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987378 . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Рыбков, И.С. Электротехника: Учебное пособие/И.С.Рыбков.-М.:ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М.2013.-160с.	ЭБС «Znanium» Текст: электронный. - URL: http://Znanium.com/bookreed2.php?book=369499 . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Электротехника» в качестве электронных источников информации рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС ZNANIUM.COM – режим доступа <http://znanium.com>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Единое окно доступа к информационным ресурсам. – Доступ свободный:
<http://window.edu.ru/>

Электронная библиотека печатных изданий. – Доступ свободный:
<https://www.studmed.ru/files/>

Согласовано:

Зав. отделом по библиотечному
обслуживанию



В.Я.Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» используются:

Лекционные и практические занятия:

№213 «Лаборатория электрических и электронных аппаратов и релейной защиты», оснащенная:

Столы, стол преподавателя, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая, компьютер, настенный экран, проектор, сейф.

№220 «Лаборатория электроснабжения», оснащенная:

Учебный стенд «Эксплуатация электрооборудования» (шкаф 3) включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор, электрические машины, трансформаторы тока, микропроцессорный блок управления электрическими двигателями с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения, источник постоянного тока, коммутационные и защитные

аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности МРІ 508, стенд «Электротехника и основы электроники с МПСО» НТЦ-01 (1 шт.).

Самостоятельная работа:

№306 «Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, курсового и дипломного проектирования», оснащенный:

Персональными компьютерами с доступом к сети «Интернет» и необходимым программным обеспечением; принтером; копировальным аппаратом; сканером; 6 посадочными местами.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций) 423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, 47. Оснащение помещения – столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

13. Образовательные технологии

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий (6 часов):

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- эвристическая беседа;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций).