

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

Индустриальный институт (СПО)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)

 **Е. Г. Воскресенский**
(подпись) (И. О. Фамилия)

«25» мая 2023 г.

 **Е. Г. Воскресенский**
(подпись) (И. О. Фамилия)

«25» марта 2024 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« » _____ 20__ г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Электротехника и электроника
Индекс:	ОП.08
Специальность:	21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2
Семестр(ы):	4

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 26.07.2022 г. № 610.

Разработчик Ахмедов ИВ, преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>28.04.2023</u> № <u>07</u>	<u>Е.Е. Мусаева</u>	<u>Мусаева</u>	Протокол от <u>25.05.23</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина ИВ</u>	<u>З</u>
Протокол от <u>18.05.24</u> № <u>09</u>	<u>Е.Е. Мусаева</u>	<u>Мусаева</u>	Протокол от <u>24.03.2024</u> № <u>05</u>	<u>Ахмедов ИВ</u>	<u>З</u>
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

З

И. В. Чурилина

А.Н.Рябева

А. Н. Рябева

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы дисциплины «Электротехника и электроника»	4
2. Структура и содержание дисциплины «Электротехника и электроника»	5
3. Условия реализации рабочей программы дисциплины «Электротехника и электроника»	10
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Электротехника и электроника»	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа является частью основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к социально-гуманитарному циклу профессиональной подготовки.

В рамках изучения дисциплины у обучающихся формируются компетенции (ОК, ПК), включающие в себя:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ПК 2.3 Обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и техническому диагностированию объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.3	проверять исправность инструментов и контрольно-измерительных приборов, грузоподъемных сооружений и средств, такелажных приспособлений, лестниц, тележек, компрессорного и электрооборудования при	обозначение объектов трубопроводного транспорта, связи и электро-химической защиты на технологических схемах, картах; правила электробезопасности и пожарной безопасности, правила устройства и безопасной эксплуатации объектов,

	проведении внутритрубного диагностического обследования	поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору
--	---	--

1.4.Количество часов на освоение программы дисциплины

учебная нагрузка обучающегося - 86 часов, в том числе:

аудиторная учебная нагрузки обучающегося - 68 часов;

консультации- 6 часов;

промежуточная аттестация-12 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Учебная нагрузка (всего)	86
Аудиторная учебная нагрузка обучающегося (всего)	68
В том числе:	
теоретическое обучение (лекции)	26
лабораторные занятия	20
практические занятия	22
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Консультации	6
Промежуточная аттестация	12
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2 Тематический план и содержание дисциплины «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Электротехника		
Тема 1.1 Введение в электротехнику. Магнитное и электрическое поле	Содержание учебного материала	6/-/-
	Введение. Электрическое поле. История электричества. Электрическая энергия, её свойства и применение. Современное состояние и перспективы развития электроэнергетики и электроники. Использование знаний по электротехнике при обслуживании и ремонте оборудования, связанного с транспортировкой и хранением газа. Основные характеристики электрического поля.Заряд в электрическое поле. Закон Кулона	2
	Магнитное поле. Основные величины характеризующие магнитное поле. Магнитные свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Магнитные цепи и их разновидности. Энергия магнитного поля.	2
	Конденсаторы. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия конденсаторов.	2
Тема 1.2 Электрические однофазные цепи	Содержание учебного материала	6/10/8
	Электрические цепи постоянного тока. Электрический ток. Простейшая электрическая цепь и её параметры. Сопротивление и проводимость проводников. Зависимость сопротивления от температуры. Законы Ома. Способы соединения потребителей электроэнергии. Работа и мощность электрического тока.	2
	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. Векторная диаграмма. Разность фаз напряжения и тока. Неразветвленные , разветвленные электрические RC и RL-цепи переменного тока.	2
	Сложные линейные электрические цепи. электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности(идеальной); с емкостью.треугольники напряжений, токов.	2

	коэффициент мощности. законы кирхгофа. режимы работы электрических цепей. методы анализа и расчёта простейших электрических цепей	
	Практические занятия	4
	практическая работа №1. решение задач. расчёт смешанного соединения потребителей цепей постоянного тока.	4
	Практическая работа №2. решение задач. расчет разветвленной и неразветвленной цепи однофазного переменного тока.	6
	Лабораторные занятия	8
	Лабораторная работа № 1 последовательное и параллельное соединение приемников электрической энергии. проверка первого закона Кирхгофа	2
	Лабораторная работа №2 определение материала проводника по его электрическим параметрам	2
	Лабораторная работа №3 неразветвленная цепь переменного тока с активными и реактивными элементами. резонанс напряжений.	4
Тема 1.3 Электрические трехфазные цепи	Содержание учебного материала	2/4/8
	Трехфазная система токов. соединение обмоток трехфазных источников электрической энергии звездой и треугольником. трехпроводные и четырехпроводные трехфазные электрические цепи. фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношения между ними. симметричные и несимметричные трехфазные электрические цепи. нейтральный (нулевой) провод и его назначение. расчет симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой и треугольником.	2
	Практические занятия	2
	Практическая работа №3 – расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки треугольником и звездой.	4
	Лабораторные занятия	8
	Лабораторная работа № 4 Исследование трехфазной цепи переменного тока при соединении потребителей звездой. роль нулевого провода	4
	Лабораторная работа № 5 Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей треугольником	4
Тема 1.3 Трансформаторы	Содержание учебного материала	2/6/6
	Трансформаторы. назначение трансформаторов. принцип действия трансформаторов.	2

	мощность потерь энергии и кпд трансформаторов. схемы и группы соединения обмоток трехфазного трансформатора.	
	Практические занятия	2
	Практическая работа №4 – решение задач на тему трансформаторы. расчет параметров однофазного трансформатора. расчет параметров трехфазного трансформатора.	6
	Лабораторные занятия	6
	Лабораторная работа № 6 определение потерь электроэнергии и кпд однофазного трансформатора	6
Тема 1.4 Электроизмерительные приборы	Содержание учебного материала	2/-/-
	Электрические приборы и измерения. общие сведения. классификация электроизмерительных приборов. электромагнитные приборы. электродинамические и ферродинамические приборы. индукционные приборы. логометры. регистрирующие приборы.	2
Тема 1.5 Электрические машины	Содержание учебного материала	4/-/-
	Машины переменного тока. асинхронный двигатель. назначение машин переменного тока и их классификация. устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. вращающий момент асинхронного двигателя. пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. скольжение. рабочий процесс асинхронного двигателя и его механическая характеристика. регулирование частоты вращения ротора. однофазный и двухфазный асинхронный электродвигатели. потери энергии и кпд асинхронного двигателя.	2
	Машины постоянного тока. генераторы. двигатели. назначение машин постоянного тока и их классификация. устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. рабочий процесс машины постоянного тока: эдс обмотки якоря, реакция якоря, коммутация. генераторы постоянного тока, двигатели постоянного тока, общие сведения. электрические	2

	<p>машины с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.</p> <p>пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. потери энергии и КПД машин постоянного тока.</p>	
Раздел 2. Основы электроники		
Тема 2.1 Полупроводниковые элементы и основы микроэлектроники	Содержание учебного материала	2/-/-
	<p>Физические основы полупроводниковой электроники. Электрофизические свойства полупроводников. Принцип работы и применение полупроводниковых диодов. Принцип действия и применение. Разновидности полупроводниковых приборов. Применение. Полупроводниковые диоды. Основы микроэлектроники.</p> <p>Транзисторы и выпрямители. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры и варикапы. Структура, применение, обозначение, выбор транзистора. Основные сведения о выпрямителях. Принципы построения выпрямителей. Схемы и работа выпрямителей</p>	2
Тема 2.2 Аналоговая схемотехника	Содержание учебного материала	2/-/-
	<p>Усилители.</p> <p>Компараторы, цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи.</p> <p>Источники вторичного электропитания.</p> <p>Электромагнитная совместимость электронных устройств.</p>	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена		
Всего:		86

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами университета

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличие учебного кабинета. электротехники и электроники и лаборатории электротехники и электроники:

Оснащенность учебного кабинета: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, стеллаж для оборудования, доска учебная, учебно - методическая документация.

Оснащенность лаборатории электротехники и электроники: Посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, доска учебная, модели: «Фотореле», «Схема включения люминесцентного светильника», «Реверсирование АЭД», стенды: «Основы электротехники и электроники», «Электронная лаборатория», «Исследования асинхронных машин», «Однофазные и трехфазные трансформаторы», «Исследование машин постоянного тока», «Измерение электрических величин», «Электрические машины и электропривод», комплект плакатов, планшеты, арматура для СИП, электродвигатель постоянного тока, измерительные приборы – 20 шт., комплекты для практических и лабораторных работ, учебно-методическая документация

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Игнатов, А. Н. Электроника : учебное пособие для СПО / А. Н. Игнатов, В. Л. Савиных, Н. Е. Фадеева. — Саратов : Профобразование, 2022. — 161 с. — ISBN 978-5-4488-1507-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/125581>
- Забелин, Л. Ю. Электротехника и электроника : практикум для СПО / Л. Ю. Забелин, Ю. М. Шырап. — Саратов : Профобразование, 2022. — 151 с. — ISBN 978-5-4488-1506-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/125582>
- Меньшенин, С. Е. Теоретические основы электротехники и электроники : практикум / С. Е. Меньшенин. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 90 с. — ISBN 978-5-4497-0380-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92319>
- Плиско, В. Ю. Электротехника. Практикум : учебное пособие / В. Ю. Плиско. — 2-е изд. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 84 с. — ISBN 978-985-7234-31-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/100382>
- Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-450-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819500>

- Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0747-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864187>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс;
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭР ЦОС «PROFобразование

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости: оценивание практических работ, лабораторных работ, тестирования и промежуточной аттестации. Итоговой формой промежуточной аттестации является экзамен

Результаты обучения (знания, умения)	Критерии оценки	Методы оценки
<i>Уметь:</i>		
проверять исправность инструментов и контрольно-измерительных приборов, грузоподъемных сооружений и средств, такелажных приспособлений, лестниц, тележек, компрессорного и электрооборудования при проведении внутритрубного диагностического обследования;	Использует электроизмерительные приборы и умеет рассчитывать основные электрические параметры цепи.	Экспертная оценка выполнения практической работы
<i>Знать:</i>		
обозначение объектов трубопроводного транспорта, связи и электро-химической защиты на технологических схемах, картах;	Знает обозначения электрических приборов и участков электрической цепи	Экспертное наблюдение
правила электробезопасности и пожарной безопасности, правила устройства и безопасной эксплуатации объектов, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору;	Применяет правила электробезопасности при работе с электрическими приборами	Экспертное наблюдение

4.2. Структура и примерное содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехника и электроника»

Для получения допуска к экзамену обучающийся должен выполнить практические, лабораторные работы. В течение обучения удовлетворительно вести рабочую тетрадь, иметь устойчивые знания об основных понятиях дисциплины.

Для проведения экзамена разрабатываются экзаменационные билеты в количестве 35 шт. В билете содержится 2 теоретических вопроса и 1 задача.

Примерный перечень экзаменационных заданий:

1. Электрическая емкость и конденсаторы. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов.
2. Электрический ток. Величина, плотность и направление тока.

3. Электрическая цепь и её основные элементы. ЭДС и напряжение на зажимах источника.
4. Электрическое сопротивление и проводимость. Закон Ома для участка цепи и для всей цепи.
5. Последовательное и смешанное соединение резисторов. Законы Кирхгофа.
6. Магнитная индукция, напряжённость магнитного поля, магнитный поток, потокосцепление. Магнитная проницаемость.
7. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Вихревые токи.
8. Электротехнические материалы.
9. Классификация измерительных приборов. Погрешность измерений. Условные обозначения на шкалах приборов.
10. Принцип действия и устройства приборов магнитоэлектрической и электромагнитной системы.
11. Измерение силы тока и напряжения. Шунты и добавочные сопротивления.
12. Измерение мощности. Электродинамические и ферродинамические ваттметры.
13. Измерение энергии индукционным счетчиком.
14. Переменный ток. Параметры переменного тока: мгновенное, амплитудное, действующее значение. Фаза, сдвиг фаз. Векторная диаграмма.
15. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
16. Цепь переменного тока с индуктивностью.
17. Цепь переменного тока с емкостью.
18. Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью.
19. Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью и емкостью. Резонанс напряжений.
20. Разветвленная цепь переменного тока с активно-индуктивным и емкостным сопротивлениями. Резонанс токов.
21. Трёхфазная система переменного тока. Соединение обмоток генератора звездой, треугольником.
22. Соединение потребителей звездой. Роль нулевого провода. Коэффициент мощности.
23. Соединение потребителей треугольником. Симметричная трёхфазная нагрузка.
24. Назначение, устройство и принцип работы трансформатора.
25. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы.
26. Режим холостого хода трансформатора. Работа под нагрузкой. Потери энергии и КПД трансформатора.
27. Трёхфазный трансформатор. Устройство, принцип работы, способы соединения обмоток.
28. Устройство и принцип работы трёхфазного асинхронного двигателя. Пуск асинхронных двигателей.
29. Скольжение. Зависимость частоты силы тока, сопротивление и ЭДС обмотки ротора от скольжения. Вращающий момент.
30. Регулирование частоты вращения и реверсирование асинхронного двигателя. Потери и КПД асинхронных двигателей. Коэффициент мощности.
31. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
32. Схема включения и внешняя характеристика генератора постоянного тока с независимым возбуждением. Область применения.
33. Генератор постоянного тока с параллельной обмоткой возбуждения. Схема. Внешние характеристики. Область применения.

34. Коммутация тока, реакция якоря в машинах постоянного тока.
35. Двигатели постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Схемы включения. Механические и рабочие характеристики.
36. Понятие электропривода. Режимы работы. Выбор мощности.
37. Аппаратура защиты электродвигателей. Плавкие предохранители.
38. Аппаратура защиты электродвигателей. Тепловое реле.
39. Релейно-контакторное управление электродвигателями.
40. Расчет сечения проводов и кабелей по допустимому току и допустимой потере напряжения в линии.
41. Электронно –дырочный переход.
42. Полупроводниковые диоды. Условные обозначения. Устройство.
43. Принцип работы. Вольт-амперная характеристика.
44. Биополярный транзистор. Условное обозначение. Схематическое изображение. Устройство. Принцип работы
45. Транзисторы. Схематическое изображение. Устройство. Принцип работы. Семейство характеристик транзистора.
46. Основные сведения о выпрямителях. Однополупериодный выпрямитель. Схема, принцип работы.
47. Мостовая схема двухполупериодного выпрямителя. Принцип работы.
48. Сглаживающие фильтры. Для чего применяются. Схемы Г-образного и П-образного фильтра. Принцип работы.
49. Транзисторный генератор типа LC.
50. Транзисторный автогенератор типа RC.
51. Электробезопасность

Критерии оценивания.

Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное, логическое изложение ответа.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если студент владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если студент обнаружил знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Оценка «2» (плохо) выставляется, если у студента разрозненные, бессистемные знания. Не умеет выделить главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

