

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД ИМЕНИ И.А. МАТЛАШОВА»

УТВЕРЖДЕНО
директором
приказ № 35/3 от «25» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 Электротехника и электроника

по специальности

21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
(уровень образования при приеме на обучение: основное общее образование)

Форма обучения: очная

Год набора – 2025

Волгоград, 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «26» июля 2022 г. № 610, зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ «1» сентября 2022 г. № 69886, примерной основной образовательной программы по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 21.02.03 от «25» октября 2022 г. № 3.

Разработчик:

Гребенников Константин Владимирович, преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград им. И.А. Матлашова»

Рассмотрено и одобрено цикловой комиссией профессионального цикла специальности 08.02.09 (ЭЛ), 15.02.14 (АТП)

Протокол № 4 от «15» января 2025 г.

Председатель ЦК – И.В. Волвенко

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

по учебно-воспитательной работе _____ Е.Ю. Камынина
«24» февраля 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	7
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
3.1. Материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	16
3.2. Информационное обеспечение реализации программы	16
3.2.1. Основные источники	16
3.2.2. Дополнительные источники	17
3.2.3. Иные источники	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по профессиональному модулю	22

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций

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

ПК 2.1. Обеспечивать проведение технологического процесса трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов;

ПК 2.2. Осуществлять контроль работоспособности и оценивать состояние эксплуатируемого оборудования объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков (практический опыт), необходимых для профессиональной подготовки по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие знания, умения и навыки (практический опыт)

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения	

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
		<p>профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p>	
<p>ПК 2.1. Обеспечивать проведение технологического трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов</p>	<p>правила технической эксплуатации кранов и задвижек; правила эксплуатации резервуаров и резервуарного парка, сливо-наливных устройств, трубопроводов перекачивающих станций и нефтебаз; баз сжиженного газа, станций подземного хранения газа; установок для снабжения сжатым природным газом транспортных двигателей; системы автоматизации и телемеханизации линейной части газонефтепроводов, автоматизированные системы управления технологическими процессами; технические требования, предъявляемые к материалам, конструкциям и оборудованию при эксплуатации объектов трубопроводного транспорта; технические особенности эксплуатируемого оборудования на объектах трубопроводного транспорта; системы перекачки нефти; порядок подготовки центробежного насоса (далее – ЦБН) к пуску; методы регулирования насосов и компрессорных машин; эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее – ГПА); технологические процессы закачки, отбора и хранения газа, нефти и нефтепродуктов из хранилища;</p>	<p>выполнять расчеты: количества реагентов для ликвидации гидратов в магистральных газонефтепроводах, количества конденсата, производить пуск и остановку насоса; проверять выполнение работ по эксплуатации объектов трубопроводного транспорта персоналом с применением нормативного количества средств индивидуальной защиты; принимать решения по корректировке технологических параметров работы эксплуатируемого оборудования НППС, закрепленного за участком; определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров работы оборудования; анализировать информацию о балансе и запасах углеводородов на станциях хранения; определять массу нефти, нефтепродуктов с применением системы измерения количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов (далее - СИКН); определять массу нефти, нефтепродуктов в</p>	<p>проведения технологического процесса транспорта, хранения и распределения газонефтепродуктов; принятия мер по устранению причин отклонений технологических параметров работы НППС от заданных значений; ведения товарно-транспортных операций на МН и МНПП с грузоотправителями (грузополучателями); ведения учета движения нефти, нефтепродуктов по МН и МНПП; соблюдения действующих режимов работы МН и МНПП, автоматизированных средств измерения массы нефти, нефтепродуктов в МН и МНПП при ведении учетных операций; обеспечения выполнения работ персоналом с использованием нормативного количества средств индивидуальной защиты, применяемых при эксплуатации объектов трубопроводного транспорта;</p>

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
	<p>терминология, применяемая в специальной и справочной литературе в области осуществления товарно-транспортных операций;</p> <p>порядок расчета массы нефти, нефтепродуктов в мерах вместимости и мерах полной вместимости (при отгрузке в танки наливных судов, при приеме (сливе) из железнодорожных цистерн, в нефтепроводах и нефтепродуктопроводах, в резервуарах и емкостях);</p> <p> типовые технологические процессы и режимы (параметры) производства работ по приему, сдаче, перевалке нефти, нефтепродуктов по МН и МНПП</p>	<p>мерах вместимости и мерах полной вместимости (при отгрузке в танки наливных судов, при приеме (сливе) из железнодорожных цистерн, в нефтепроводах и нефтепродуктопроводах, в резервуарах и емкостях);</p> <p>пользоваться градуировочными таблицами при ведении учетных операций на МН и МНПП;</p> <p>оценивать работу СИКН при ведении учетных операций на МН и МНПП в аттестованных диапазонах расхода в соответствии с действующими свидетельствами о поверке массометров, турбинных преобразователей расхода</p>	<p>проведения плановых (внеплановых) инвентаризаций нефти, нефтепродуктов в МН и МНПП</p>
<p>ПК 2.2.</p> <p>Осуществлять контроль работоспособности и оценивать состояние эксплуатируемого оборудования объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов</p>	<p>методы расчета технологических режимов работы нефтепродуктоперекачивающих и компрессорных станций и их вспомогательных систем;</p> <p>классификацию и области применения видов (методов) контроля;</p> <p>нормативные и предельные параметры работы оборудования;</p> <p>методы учета наработки эксплуатируемого оборудования</p>	<p>определять утечки в трубопроводе, обследовать техническое состояние футляров переходов, устранять выявленные дефекты;</p> <p>проводить анализ состояния грунтовой засыпки, определять просадку грунта;</p> <p>производить проверки состояния эксплуатируемого оборудования перекачивающих станций;</p> <p>анализировать эксплуатационные параметры работы оборудования;</p> <p>выявлять факторы, приводящие к вынужденным и аварийным остановам</p>	<p>эксплуатации и оценки состояния оборудования и систем по показаниям приборов</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

В соответствии с учебным планом, по очной форме обучения учебная дисциплина осваивается в 4 семестре на 2 курсе, общая трудоемкость дисциплины составляет 82 часа.

Виды учебной работы	Объем в часах
	очная форма обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	82
Обязательная аудиторная нагрузка (всего)	78
в том числе:	
лекции	50
лабораторные работы	нет
практические занятия	28
контрольные работы	нет
курсовой проект	нет
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	4
Консультация	нет
Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в оценкой ¹	

¹ Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации представлен в приложении.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формирование которых способствует элементу программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
			ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ				
4 семестр							
Тема 1. Электрическое поле	Электрическая энергия, ее основные свойства и применение. Современное состояние и перспектива развития электроэнергетики России. Общие сведения о содержании предмета. Электрическое поле и его основные параметры: напряженность, напряжение, потенциал. Электропроводимость, электрический ток в металлах и электролитах. Конденсаторы, их емкость.	2	2				ОК 02
Тема 2. Электрические цепи постоянного тока	Электрический ток в проводнике, направление и сила тока. Электрическая цепь, ее элементы ЭДС источника. Закон Ома для участка и всей цепи. Электрическое сопротивление и проводимость. Зависимость сопротивления от температуры.		2				ОК 02
	Проводниковые материалы. Работа и мощность в электрической цепи. Нагрев проводов электрическим током. Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока.	6	2				ОК 02
	Выбор проводов по нагреву и защите от перегрева. Потеря напряжения в проводах. Первый закон Кирхгофа. Последовательные и параллельные соединения сопротивлений. Пример расчета электрической цепи на определение емкости.		2				ОК 02

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.				СРО	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				
			Л	ЛР	ПЗ		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
Тема 3. Электромагнетизм	Магнитное поле проводника с током. Параметры, характеризующие магнитное поле. Магнитодвижущая сила, напряженность магнитного поля и магнитная индукция, магнитная проницаемость. Электромагнитная сила, ее роль. Ферромагнитные материалы, их намагничивание и перемангничивание.	4	2				ОК 02
	Электромагнитная индукция, ЭДС наведенная в проводнике, ее величина и направления, ее роль. Принцип работы простейшего генератора и простейшего электродвигателя. Вихревые токи, их возникновение. Индуктивность ЭДС самоиндукции.		2				ОК 02
Тема 4. Электрические цепи переменного тока	Основные определения переменного тока: период, частота, фаза. Получение синусоидальной ЭДС. Понятие о действующем значении переменного тока.	4	2				ОК 02
	Особенности электрических цепей переменного тока. Электрическая цепь с активным сопротивлением, с индуктивностью и с емкостью. Законы изменения тока, напряжения, мощности.		2				ОК 02
Тема 5. Трехфазные цепи переменного тока	Получение трехфазной ЭДС трехфазной цепи. Соединение обмоток генератора в звезду и в треугольник. Фазные и линейные напряжения. Соединение приемников энергии в звезду, роль нулевого провода, ток в нулевом проводе. Соединение приемников энергии в треугольник. Линейные и фазные токи.	2	2				ОК 02

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.				Коды компетенций, формирование которых способствует элементу программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО
			Л	ЛР	ПЗ		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
Тема 6. Электрические измерения	Общие сведения об измерении. Погрешности при измерении. Классификация электрических измерительных приборов. Требования к электроизмерительным приборам. Измерительные механизмы различных систем. Амперметры и вольтметры различных систем. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Включение ваттметров.	22	2			ОК 02	
Практическое занятие № 1. Определение потери напряжения в проводах.				2		ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2	
Практическое занятие № 2. Последовательные и параллельные соединения резисторов.				2		ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2	
Практическое занятие № 3. Последовательное соединение индуктивного и емкостного сопротивления (резонанс напряжений).				2		ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2	
Практическое занятие № 4. Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсаторов (резонанс токов).				2		ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2	
Практическое занятие № 5. Способы повышения коэффициента мощности.				2		ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2	
Практическое занятие № 6. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей энергии «звездой».				2		ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2	
Практическое занятие № 6. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей				2		ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2	

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.				Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО
			Л	ЛР	ПЗ		
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
	энергии «звездой».						
	Практическое занятие № 7. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей энергии «треугольником».			2		ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2	
	Практическое занятие № 7. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей энергии «треугольником».			2		ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2	
	Вопросы на изучение. внесистемные единицы измерения				2	ОК 02	
Тема 7. Машины постоянного тока	Использование машин постоянного тока. Устройство основных узлов машины. ЭДС в якоре и момент на валу машины постоянного тока. Понятие о номинальных параметрах и характеристиках машины. Генератор с независимым возбуждением, его характеристика. Генератор с параллельным возбуждением. Электрическая схема.	4	2			ОК 02	
	Самовозбуждение, его характеристики, электродвигатель постоянного тока, пуск вход, роль пускового реостата. Электродвигатели с параллельным возбуждением и последовательным, их схемы и сравнение характеристик.		2			ОК 02	
Тема 8. Трансформаторы	Назначение трансформаторов. Устройство основных узлов. Принцип действия трансформатора. Основные его параметры. Электрическая схема однофазного трансформатора, режим холостого хода	6	2			ОК 02	

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.				Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО
			Л	ЛР	ПЗ		
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
	трансформатора. Режим нагрузки и режим короткого замыкания трансформатора. Измерения напряжения на обмотках трансформатора. Потери мощности в трансформаторе и КПД.						
	Трехфазные трансформаторы. Их устройство, особенности работы. Трансформаторы специального назначения: автотрансформаторы, сварочные: их характеристики, достоинства, недостатки, область применения.	2				ОК 02	
	Вопросы на изучение. Измерительные трансформаторы: их характеристики, достоинства, недостатки, область применения.				2	ОК 02	
Тема 9. Асинхронные машины	Назначение машин переменного тока. Принцип действия асинхронного двигателя. Устройство основных узлов машины, ее номинальные параметры. Скольжение и частоты вращения ротора и поле статора. Влияние скольжения на ЭДС и ток ротора. Вращающий момент АС двигателя и зависимость его от скольжения.	4	2			ОК 02	
	Пуск вход асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Потери мощности в двигателе, КПД и $\cos \varphi$ асинхронного двигателя. Однофазный асинхронный двигатель.		2			ОК 02	
Тема 10. Синхронные машины	Устройство основных узлов синхронной машины. Принцип действия синхронного двигателя, его	2	2			ОК 02	

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.				Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО
			Л	ЛР	ПЗ		
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
	механическая характеристика. Способ пуска синхронного двигателя.						
Тема 11. Основы электропривода	Общие сведения об электроприводе. Нагрев и охлаждение электродвигателей. Режим работы электродвигателей, нагрузочные диаграммы. Выбор типа мощности в зависимости от режима работ.	2	2			ОК 02	
Тема 12. Электрические и магнитные элементы автоматики	Схемы автоматического регулирования. Датчики для измерения сигналов. Электромагнитные реле и магнитные усилители. Их устройства и применение в схемах. Типовые элементы систем автоматики: кнопочные пускатели, предохранители, автоматические выключатели, магнитные пускатели, их устройство и работа в схемах. Пример схемы релейно-контакторного управления электродвигателем.	10	2			ОК 02	
	Практическое занятие № 8. Исследование генератора постоянного тока с параллельным возбуждением.				2	ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2	
	Практическое занятие № 9. Испытание однофазного трансформатора.				2	ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2	
	Практическое занятие № 10. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.				2	ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2	
	Практическое занятие № 11. Изучение аппаратуры и схемы управления трехфазным электродвигателем с помощью магнитного пускателя.				2	ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2	

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
Тема 13. Электронные и газоразрядные приборы	Электронная эмиссия, катоды, их характеристики. Многоэлектродные лампы, их применение. Электрический разряд в газе. Газотрон, тиратрон, электрические схемы и характеристики, применение.	2	2				ОК 02
Тема 14. Полупроводниковые приборы	Энергетические уровни и зоны, проводники, изоляторы и полупроводники. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод: характеристики, параметры, маркировки. Биполярные транзисторы, их устройство, три способа включения, характеристики и параметры транзистора. Полевые транзисторы, тиристоры.	2	2				ОК 02
Тема 15. Интегральные микросхемы	Общие сведения об интегральных микросхемах. Гибридные интегральные микросхемы. Толсто пленочные и тонко пленочные микросхемы.	2	2				ОК 02
Тема 16. Фотоэлектронные приборы	Основные понятия и определения. Фотоэлементы с внешним и внутренним фотоэффектом, фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы.	2	2				ОК 02
Тема 17. Электронные выпрямители	Общие сведения о выпрямителях. Однополупериодные и двухполупериодные схемы выпрямления, их параметры. Сглаживающие фильтры, их роль.	2	2				ОК 02
Тема 18. Электронные усилители	Общие сведения об усилителях. Предварительный каскад усиления, выходной каскад усиления, связь между каскадами. Принцип усиления.	4	2				ОК 02
	Практическое занятие № 12. Исследование полупроводниковых диодов				2		ОК 02 ПК 2.1, ПК 2.2

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.				СРО	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				
			Л	ЛР	ПЗ		
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Консультация		нет					
Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой		нет					
Всего:		82	50	28	4		

где Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническое обеспечение дисциплины ОП. 08 Электротехника и электроника включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием с звуковоспроизведением для презентаций материалов;
- помещения для проведения практических и лабораторных занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами: РЕД ОС 7.3, LibreOffice, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition, СПС Консультант +.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- программы презентационной графики LibreOffice Impress – для подготовки слайдов и презентаций;
- текстовые редакторы (LibreOffice Writer), LibreOffice Calc – для таблиц, диаграмм.
- автоматизированные обучающие системы (далее - АОС).

Автоматизированная обучающая система - комплекс технического, учебно-методического, лингвистического, программного и организационного обеспечения на базе информационных технологий ЭВМ, предназначенный для обучения.

Колледж обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети колледжа (включая правовые системы) и Интернет, к АОС.

Для обеспечения учебного процесса используются электронные библиотечные системы: «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ» и др.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные источники

1. Скорняков, В.А. Общая электротехника и электроника / В.А. Скорняков, В.Я. Фролов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 176 с. - ISBN 978-5-507-45805-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/284066> (дата обращения: 03.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Айрапетян, В.С. Электротехника и электроника. Электротехника: учебное пособие / В.С. Айрапетян, В.А. Райхерт. - Новосибирск : СГУГиТ, 2022. - 84 с. -

ISBN 978-5-907513-21-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/317594> (дата обращения: 03.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Дадонов, М.В. Электротехника и электроника: учебное пособие / М.В. Дадонов, А.В. Кудреватых. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. - 182 с. - ISBN 978-5-00137-438-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/399752> (дата обращения: 03.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Бондарь, И.М. Электротехника и основы электроники в примерах и задачах: учебное пособие для спо / И.М. Бондарь. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 388 с. - ISBN 978-5-507-47554-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/388973> (дата обращения: 03.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Электротехника и электроника. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока. Изучение явления резонанса. Исследование переходных процессов в линейных RC-, RL- и RLC-цепях. Исследование характеристик биполярного транзистора и усилителя на его основе: лабораторный практикум по электротехнике и электронике : учебное пособие / А.Н. Антонов, В.Л. Громов, Ю.А. Крюков [и др.]. - Дубна: Государственный университет «Дубна», 2016. - 83 с. - ISBN 978-5-89847-492-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/196908> (дата обращения: 03.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Русанов, А.В. Исследование электрических цепей методом компьютерного моделирования: Метод. указания по выполнению лабораторных работ на персональном компьютере по дисциплине «Электротехника и электроника» для студентов всех специальностей: учебно-методическое пособие / А.В. Русанов. - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2006. - 34 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/43738> (дата обращения: 03.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Иные источники

1. ASUTPP: записки электрика : офиц. сайт. URL: <https://www.asutpp.ru/> (дата обращения: 03.06.2024).

2. Школа для электрика : офиц. сайт. URL: <https://electricalschool.info/> (дата обращения: 03.06.2024).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>На уровне знаний: определяет номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.</p> <p>На уровне умений: объясняет задачи и/или проблемы в профессиональном и/или социальном контексте; как анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; как выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; как составлять план действия; определять необходимые ресурсы; как владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; как реализовывать составленный план; как оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	<p>опрос</p> <p>экспертное наблюдение в процессе лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
<p>ПК 2.1. Обеспечивать проведение технологического процесса трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов</p>	<p>На уровне знаний: определяет: правила технической эксплуатации кранов и задвижек; правила эксплуатации резервуаров и резервуарного парка, сливо-наливных устройств, трубопроводов перекачивающих станций и нефтебаз; баз сжиженного газа, станций подземного хранения газа; установок для снабжения сжатым природным газом транспортных двигателей; системы автоматизации и телемеханизации линейной части газонефтепроводов, автоматизированные системы управления технологическими процессами; технические требования, предъявляемые к материалам, конструкциям и оборудованию при эксплуатации объектов трубопроводного транспорта; технические особенности эксплуатируемого оборудования на объектах трубопроводного транспорта; системы перекачки нефти; порядок подготовки центробежного насоса (далее – ЦБН) к пуску; методы регулирования насосов и компрессорных машин;</p>	<p>опрос</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	<p>эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее – ГПА);</p> <p>технологические процессы закачки, отбора и хранения газа, нефти и нефтепродуктов из хранилища;</p> <p>терминологию, применяемую в специальной и справочной литературе в области осуществления товарно-транспортных операций;</p> <p>порядок расчета массы нефти, нефтепродуктов в мерах вместимости и мерах полной вместимости (при отгрузке в танки наливных судов, при приеме (сливе) из железнодорожных цистерн, в нефтепроводах и нефтепродуктопроводах, в резервуарах и емкостях);</p> <p> типовые технологические процессы и режимы (параметры) производства работ по приему, сдаче, перевалке нефти, нефтепродуктов по МН и МНПП</p> <p>На уровне умений: объясняет: как выполнять расчеты: количества реагентов для ликвидации гидратов в магистральных газонефтепроводах, количества конденсата, производить пуск и остановку насоса; как проверять выполнение работ по эксплуатации объектов трубопроводного транспорта персоналом с применением нормативного количества средств индивидуальной защиты; какие принимать решения по корректировке технологических параметров работы эксплуатируемого оборудования НППС, закрепленного за участком; как определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров работы оборудования; как анализировать информацию о балансе и запасах углеводородов на станциях хранения; как определять массу нефти, нефтепродуктов с применением системы измерения количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов (далее - СИКН); как определять массу нефти, нефтепродуктов в мерах вместимости и мерах полной вместимости (при отгрузке в танки наливных судов, при приеме (сливе) из железнодорожных цистерн, в нефтепроводах и нефтепродуктопроводах, в резервуарах и емкостях); как пользоваться градуировочными таблицами при ведении учетных операций на МН и МНПП; каким образом оценивать работу СИКН при ведении учетных операций на МН и МНПП в</p>	<p></p> <p>экспертное наблюдение в процессе лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	<p>аттестованных диапазонах расхода в соответствии с действующими свидетельствами о поверке массомеров, турбинных преобразователей расхода</p> <p>На уровне навыков /практического опыта: устанавливает: порядок проведения технологического процесса транспорта, хранения и распределения газонефтепродуктов; порядок принятия мер по устранению причин отклонений технологических параметров работы НППС от заданных значений; процедуру ведения товарно-транспортных операций на МН и МНПП с грузоотправителями (грузополучателями); процедуру ведения учета движения нефти, нефтепродуктов по МН и МНПП; необходимость соблюдения действующих режимов работы МН и МНПП, автоматизированных средств измерения массы нефти, нефтепродуктов в МН и МНПП при ведении учетных операций; необходимость обеспечения выполнения работ персоналом с использованием нормативного количества средств индивидуальной защиты, применяемых при эксплуатации объектов трубопроводного транспорта; порядок проведения плановых (внеплановых) инвентаризаций нефти, нефтепродуктов в МН и МНПП</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
<p>ПК 2.2. Осуществлять контроль работоспособности и оценивать состояние эксплуатируемого оборудования объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов</p>	<p>На уровне знаний: определяет: методы расчета технологических режимов работы нефтепродуктоперекачивающих и компрессорных станций и их вспомогательных систем; классификацию и области применения видов (методов) контроля; нормативные и предельные параметры работы оборудования; методы учета наработки эксплуатируемого оборудования</p> <p>На уровне умений: объясняет: как определять утечки в трубопроводе, обследовать техническое состояние футляров переходов, устранять выявленные дефекты; как проводить анализ состояния грунтовой засыпки, определять просадку грунта; как производить проверки состояния эксплуатируемого оборудования перекачивающих станций;</p>	<p>опрос</p> <p>экспертное наблюдение в процессе лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	<p>как анализировать эксплуатационные параметры работы оборудования; каким образом выявлять факторы, приводящие к вынужденным и аварийным остановам</p>	
	<p>На уровне навыков /практического опыта: устанавливает: порядок эксплуатации и оценки состояния оборудования и систем по показаниям приборов</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД ИМЕНИ И.А. МАТЛАШОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.08 Электротехника и электроника

по специальности

21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
(уровень образования при приеме на обучение: основное общее образование)

Форма обучения: очная

Год набора – 2025

Волгоград, 2025 г.

1. Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

2. Проверяемые знания и умения²

Обучающийся должен **знать**:

1. Обозначение объектов трубопроводного транспорта, связи и электрохимической защиты на технологических схемах, картах;

2. Правила электробезопасности и пожарной безопасности, правила устройства и безопасной эксплуатации объектов, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору

Обучающийся должен **уметь**:

1. Проверять исправность инструментов и контрольно-измерительных приборов, грузоподъемных сооружений и средств, такелажных приспособлений, лестниц, тележек, компрессорного и электрооборудования при проведении внутритрубного диагностического обследования

Актуализируются следующие **компетенции**:

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

ПК 2.1. Обеспечивать проведение технологического процесса трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов;

ПК 2.2. Осуществлять контроль работоспособности и оценивать состояние эксплуатируемого оборудования объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов.

3. Таблица соотнесения заданий с проверяемыми знаниями и умениями

Проверяемые знания и умения	Задания для проверки усвоенных знаний и усвоенных умений
Знания:	
1. Обозначение объектов трубопроводного транспорта, связи и электрохимической защиты на технологических схемах, картах	Теоретические вопросы 5-7, 18-27
2. Правила электробезопасности и пожарной безопасности, правила устройства и безопасной эксплуатации объектов, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору	Теоретические вопросы 1-6, 8-17, 28-52
Умения:	
1. Проверять исправность инструментов и контрольно-измерительных приборов, грузоподъемных сооружений и средств, такелажных приспособлений, лестниц, тележек, компрессорного и электрооборудования при проведении внутритрубного диагностического обследования	Практические задания 1-26

² Указать в соответствии с рабочей программой знания и умения.

4. Теоретические вопросы

1. Электрический ток. Электропроводность. Закон Ома.
2. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления от температуры. Проводимость.
3. Электрическая энергия и мощность. Закон Джоуля — Ленца.
4. Законы Кирхгофа.
5. Неразветвленная электрическая цепь постоянного тока (последовательное соединение).
6. Разветвленная электрическая цепь постоянного тока (параллельное соединение).
7. Расчет эквивалентного сопротивления цепи постоянного тока.
8. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции.
9. Правило Ленца. Преобразование механической энергии в электрическую.
10. Индуктивность. Самоиндукция. Взаимная индуктивность.
11. Вихревые токи, их природа и последствия, способы минимизации.
12. Понятие переменного тока, частота, угловая частота. ЭДС, наведенная в обмотке ротора.
13. Понятие фазы. Угол сдвига фаз.
14. Мгновенные, амплитудные, средние и действующие значения синусоидальных величин.
15. Резонанс напряжений: условия наступления; угловая резонансная частота контура; параметры цепи при резонансе; добротность контура.
16. Резонанс токов: условия наступления; угловая резонансная частота контура; полная проводимость цепи; ток в неразветвленной части цепи.
17. Коэффициент мощности: полная мощность источника, ток потребителя, способы компенсации реактивной мощности.
18. Трехфазные цепи: трехфазная система ЭДС; мгновенные значения и комплексы ЭДС.
19. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой: схема; линейные и фазные напряжения; треугольник векторов напряжений.
20. Соединение обмоток трехфазного генератора треугольником: схема; линейные и фазные напряжения; векторы ЭДС на комплексной плоскости.
21. Соединение приемников энергии звездой: напряжение смещения нейтрали; напряжения на отдельных фазах приемника; векторная диаграмма напряжений.
22. Соединение приемников энергии звездой: фазные токи и ток в нейтральном проводе; мощность отдельных фаз приемника; активная, реактивная и полная мощность всей цепи.
23. Значение нейтрального провода в трехфазных цепях, напряжение смещения нейтрали.
24. Соединение приемников энергии звездой при равномерной нагрузке: напряжения; фазные и линейные токи; активная, реактивная и полная мощности одной фазы и всей цепи.
25. Соединение приемников энергии треугольником: схема; соотношение линейных и фазных напряжений; комплексы фазных и линейных токов; векторная

диаграмма токов и напряжений.

26. Соединение приемников энергии треугольником: схема; мощность отдельных фаз; активная, реактивная и полная мощность всей цепи.

27. Соединение приемников энергии треугольником при равномерной нагрузке: напряжения; фазные и линейные токи; активная, реактивная и полная мощности одной фазы и всей цепи.

28. Вращающееся магнитное поле: магнитные потоки в фазах; скорость вращения магнитного поля.

29. Общие сведения об измерениях, погрешности при измерении.

30. Классификация электрических измерительных приборов, требования к электроизмерительным приборам.

31. Устройство основных узлов машин постоянного тока. ЭДС в якоре и момент на валу машины постоянного тока.

32. Понятие о номинальных параметрах и характеристиках машин постоянного тока.

33. Генератор с независимым возбуждением, его характеристика.

34. Генератор с параллельным возбуждением.

35. Самовозбуждение, его характеристики.

36. Электродвигатель постоянного тока, пуск вход, роль пускового реостата.

37. Электродвигатели с параллельным возбуждением и последовательным, их схемы и сравнение характеристик.

38. Назначение трансформаторов, устройство и принцип их действия.

39. Основные параметры трансформатора, электрическая схема однофазного трансформатора.

40. Трансформаторы специального назначения.

41. Трехфазные трансформаторы.

42. Принцип действия асинхронного двигателя, устройство основных узлов и номинальные параметры.

43. Устройство основных узлов синхронной машины. Принцип действия синхронного двигателя, его механическая характеристика. Способ пуска синхронного двигателя.

44. Общие сведения об электроприводе. Нагрев и охлаждение электродвигателей.

45. Режим работы электродвигателей, нагрузочные диаграммы. Выбор типа мощности в зависимости от режима работ.

46. Датчики для измерения сигналов, электромагнитные реле и магнитные усилители. Их устройства и применение в схемах.

47. Электронная эмиссия, катоды, их характеристики. Электрический разряд в газе.

48. Энергетические уровни и зоны, проводники, изоляторы и полупроводники. Электронно-дырочный переход.

49. Общие сведения об интегральных микросхемах. Гибридные интегральные микросхемы. Толстопленочные и тонкопленочные микросхемы.

50. Фотоэлементы с внешним и внутренним фотоэффектом, основные понятия и определения.

51. Общие сведения о выпрямителях. Однополупериодные и двухполупериодные схемы выпрямления.

52. Общие сведения об усилителях. Предварительный каскад усиления, выходной каскад усиления, связь между каскадами.

5. Практические задания

1. Определить сопротивление медного провода при температуре $t_1 = 20^\circ\text{C}$ (R_{20}) и $t_2 = 32^\circ\text{C}$ (R_{32}), если сечение провода 80 мм^2 , а длина линии 150 км . Для меди $\rho = 0,0175$, $\alpha = 0,004$.

2. Определить эквивалентное сопротивление цепи (рис. 1), состоящей из резисторов каждый по 10 Ом .

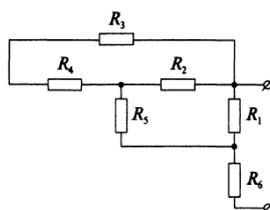


Рис. 1

3. Определить эквивалентное сопротивление цепи (рис. 2), состоящей из резисторов каждый по 12 Ом .

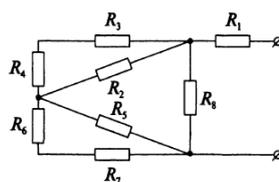


Рис. 2

4. К активному сопротивлению R приложено напряжение $u = 170\sin(314t + 20^\circ)$. В цепи выделяется активная мощность $P = 1000\text{ Вт}$. Определить действующее и мгновенные значения тока, протекающего по цепи.

5. К идеальному конденсатору емкостью 796 мкФ приложено напряжение $u = 170\sin(314t + 60^\circ)$. Определить реактивную мощность цепи.

6. Идеальная катушка с индуктивностью 26 мГн включена в сеть с напряжением 220 В и частотой 50 Гц . Определить сопротивление, ток и мощность цепи.

7. В сеть напряжением 120 В и частотой 50 Гц включена катушка с индуктивностью 50 мГн и активным сопротивлением 12 Ом . Определить:

- 1) реактивное и полное сопротивления цепи;
- 2) ток цепи.

8. В сеть напряжением 120 В и частотой 50 Гц включена катушка с индуктивностью 50 мГн и активным сопротивлением 12 Ом . Определить:

- 1) активную и реактивную составляющие напряжения;
- 2) коэффициент мощности

9. В сеть напряжением 120 В и частотой 50 Гц включена катушка с индуктивностью 50 мГн и активным сопротивлением 12 Ом . Определить:

- 1) активную, реактивную и полную мощность;
- 2) максимальную энергию магнитного поля катушки.

10. В цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц включены последовательно активное сопротивление 20 Ом и конденсатор емкостью 80 мкФ. Определить:

- 1) реактивное и полное сопротивление цепи;
- 2) ток цепи.

11. В цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц включены последовательно активное сопротивление 20 Ом и конденсатор емкостью 80 мкФ. Определить:

- 1) активную и реактивную составляющие напряжения;
- 2) угол сдвига фаз между током и напряжением;
- 3) активную, реактивную и полную мощность цепи.

12. Неразветвленная цепь переменного тока (рис. 3) имеет параметры:

$f = 50$ Гц, $X_{L1} = 5$ Ом, $X_C = 15$ Ом, $X_{L2} = 20$ Ом. Определить частоту собственных колебаний f_0 .

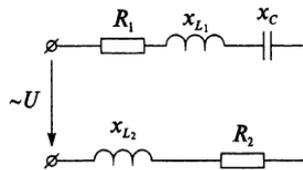


Рис. 3

13. Неразветвленная цепь переменного тока с параметрами: $R = 50$ Ом, $L = 350$ мГн, $C = 40$ мкФ подключена к источнику с напряжением $U = 250$ В и частотой $f = 50$ Гц. Определить резонансную частоту и для режима резонанса определить величины: X_L , X_C , z , I , U_L , U_C , U_a , W_{Lm} , W_{Cm} .

14. Разветвленная RL-цепь (рис. 4) имеет параметры: напряжение, приложенное к цепи $u = 24 \cdot \sin \cdot 1000t$; активное сопротивление 5 кОм; индуктивное сопротивление 1 кОм. Вычислить ток, протекающий в неразветвленной части цепи.

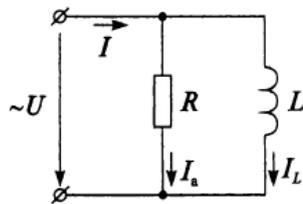


Рис. 4

15. К питающей сети с напряжением 110 В параллельно подключены конденсатор и катушка индуктивности с активным сопротивлением 5 Ом и индуктивностью 0,02 Гн (рис. 5). При частоте питающего напряжения 120 Гц в контуре возник резонанс. Определить емкость конденсатора и ток в неразветвленной части цепи при резонансе токов.

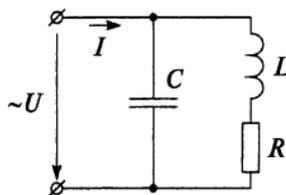


Рис. 5

16. Генератор переменного тока работает с номинальной мощностью 120 кВА. Какую активную мощность может развить генератор при $\cos \varphi_1 = 0,9$ и $\cos \varphi_2 = 0,3$?

17. За время 5 мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток равномерно убывает от 7 мВб до 3 мВб. Найдите ЭДС индукции в соленоиде.

18. Какой магнитный поток пронизывает каждый виток катушки, имеющей 1000 витков, если при равномерном исчезновении магнитного поля в течение 0,1 с в катушке индуцируется ЭДС равная 10 В ?

19. Виток проводника площадью 2 см² расположен перпендикулярно вектору магнитной индукции. Чему равна ЭДС индукции в витке, если за время 0,05 секунд магнитная индукция равномерно убывает с 0,5 Тл до 0,1 Тл?

20. В однородном магнитном поле перпендикулярно к направлению вектора индукции, модуль которого 0,1 Тл, движется провод длиной 2 метра со скоростью 5 м/с, перпендикулярной проводнику. Какая ЭДС индуцируется в этом проводнике?

21. Перпендикулярно вектору магнитной индукции перемещается проводник длиной 1,8 метра со скоростью 6 м/с. ЭДС индукции равна 1,44 В. Найти магнитную индукцию магнитного поля.

22. Самолет имеет размах крыльев 15 метров. Горизонтальная скорость полета равна 720 км/час. Определить разность потенциалов, возникающих между концами крыльев. Вертикальная составляющая магнитной индукции (перпендикулярно поверхности Земли) равна 50 мкТл.

23. Магнитный поток через контур проводника сопротивлением 0,03 Ом за 2 секунды изменился на 0,012 Вб. Найдите силу тока в проводнике если изменение потока происходило равномерно.

24. В однородном магнитном поле находится плоский виток площадью 10 см², расположенный перпендикулярно вектору магнитной индукции. Какой ток течет по витку, если поле будет убывать с постоянной скоростью 0,5 Тл/с?

25. Сопротивление замкнутого контура равно 0,5 Ом. При перемещении кольца в магнитном поле магнитный поток через кольцо изменился на 5×10^{-3} Вб. Какой за это время прошел заряд через поперечное сечение проводника?

26. Поток вектора магнитной индукции через некоторый проводящий контур изменяется от 10 мкВб до 30 мкВб. Сопротивление контура 5 Ом. Найдите модуль электрического заряда, который при этом протекает через контур.

6. Тестовые материалы

1. Что такое полупроводники?

- А) Материалы, которые проводят электричество лучше, чем металлы
- Б) Материалы, которые никогда не проводят электричество

В) Материалы, проводящие электричество хуже, чем металлы, но лучше, чем изоляторы

Г) Материалы, которые могут менять свои свойства в зависимости от внешних условий

2. Какое устройство используется для преобразования переменного тока в постоянный?

А) Трансформатор

Б) Выпрямитель

В) Инвертор

Г) Стабилизатор

3. Как называется устройство, которое усиливает сигнал, сохраняя его форму?

А) Модулятор

Б) Демодулятор

В) Усилитель

Г) Генератор

4. Какое устройство используется для генерации электрических импульсов?

А) Мультивибратор

Б) Генератор синусоидальных сигналов

В) Стабилизатор напряжения

Г) Выпрямитель

5. Какое устройство используется для стабилизации напряжения в цепи?

А) Стабилизатор напряжения

Б) Трансформатор

В) Конденсатор

Г) Резистор

6. Какое устройство используется для индикации наличия напряжения в цепи?

А) Вольтметр

Б) Амперметр

В) Осциллограф

Г) Лампа накаливания

7. Какое устройство используется для защиты цепи от коротких замыканий?

А) Предохранитель

Б) Конденсатор

В) Диод

Г) Трансформатор

8. Какое устройство используется для регулировки яркости света лампы?

- А) Реостат
- Б) Варистор
- В) Тиристор
- Г) Конденсатор

9. Какое устройство используется для фильтрации высокочастотных помех в цепи?

- А) Конденсатор
- Б) Резистор
- В) Трансформатор
- Г) Диод

10. Какое устройство используется для переключения больших токов?

- А) Реле
- Б) Транзистор
- В) Варистор
- Г) Потенциометр

11. Какое устройство используется для измерения силы тока в цепи?

- А) Амперметр
- Б) Вольтметр
- В) Осциллограф
- Г) Мультиметр

12. Какое устройство используется для изменения частоты сигнала?

- А) Генератор
- Б) Модулятор
- В) Фильтр
- Г) Инвертор

13. Какое устройство используется для преобразования переменного тока в постоянный?

- А) Выпрямитель
- Б) Инвертор
- В) Генератор
- Г) Стабилизатор

14. Какое устройство используется для накопления электрической энергии?

- А) Конденсатор
- Б) Резистор
- В) Трансформатор
- Г) Диод

15. Какое устройство используется для выпрямления переменного тока?

- А) Диод
- Б) Трансформатор
- В) Конденсатор
- Г) Резистор

16. Какое устройство используется для стабилизации тока в цепи?

- А) Стабилизатор тока
- Б) Стабилизатор напряжения
- В) Резистор
- Г) Конденсатор

17. Какое устройство используется для генерации синусоидальных сигналов?

- А) Генератор синусоидальных сигналов
- Б) Генератор прямоугольных импульсов
- В) Мультивибратор
- Г) Фильтр

18. Какое устройство используется для защиты цепи от перенапряжения?

- А) Варистор
- Б) Конденсатор
- В) Диод
- Г) Резистор

19. Какое устройство используется для ослабления сигнала?

- А) Аттenuатор
- Б) Усилитель
- В) Выпрямитель
- Г) Трансформатор

20. Какое устройство используется для управления яркостью светодиода?

- А) Диммер
- Б) Варистор
- В) Стабилизатор
- Г) Выпрямитель