

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа
 О.В. Жижикина
«29» 01 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и электроника»

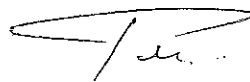
специальности:

15.02.06 «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных и
теплонасосных машин и установок (по отраслям)»

Петропавловск-Камчатский,
2025

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО специальности 15.02.06 «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы
Преподаватель



Д.В. Ронжин

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа
Протокол № 1 от 28 января 2025 г.

Заместитель директора колледжа по УМР



Е.К. Кудрявцева

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Область применения рабочей программы.....	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	4
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	6
3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	6
3.3. Вопросы итогового контроля знаний по учебной дисциплине.....	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	9
4.2. Информационное обеспечение обучения	10
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.06 «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)», квалификация – техник.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке, при освоении рабочей профессии в рамках специальности по специальности: 15.02.06 «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)» при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Рабочая программа по дисциплине «Электротехника и электроника» (ОП.07) обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.06 «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)».

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Электротехника и электроника» для специалистов направления подготовки 15.02.06 «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)» заключается в обеспечении формирования профессиональных компетенций, необходимых для эффективного обслуживания, диагностики неисправностей и ремонта оборудования, основанного на принципах электротехники и электроники.

Основные задачи курса:

Формирование теоретических знаний

– Изучение основ теории электрических цепей, электромагнитных процессов и явлений.

– Освоение принципов функционирования электронных компонентов и устройств, применяемых в холодильно-компрессорном оборудовании.

Развитие практических навыков

– Овладение методами измерения основных электрических величин (ток, напряжение, сопротивление).

– Развитие умения проводить диагностику, настройку и техническое обслуживание электронной аппаратуры, используемой в системах управления оборудованием.

Приобретение опыта анализа и решения проблем

– Формирование способности анализировать электрические схемы и диагностировать неисправности в электронном оборудовании.

– Обучение выбору оптимальных решений по устранению неполадок и повышению надежности электросистем компрессоров и тепловых насосов.

Подготовка к профессиональному взаимодействию

– Понимание взаимодействия между электрическими системами и механическими компонентами оборудования.

– Повышение квалификации для эффективной работы в коллективе специалистов смежных направлений (электрики, инженеры-механики, технологи).

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций:

Общие и профессиональные компетенции	
Код	Наименование результата обучения
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
Личностные результаты	
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 13	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.
ЛР 14	Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, предопределенные психофизиологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.
ЛР 15	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР 16	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.
ЛР 17	Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.
ЛР 18	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР 19	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования,
ЛР 20	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.
ЛР 21	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах

	своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством
--	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	56
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	56
в том числе:	
лекции	48
практические занятия	–
лабораторные работы	8
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	–
Итоговая аттестация 4 семестр – дифференцированный зачет	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

«Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	ОК/ПК
1	2	3	4
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока			
Тема 1.1. Электрическое поле	Содержание учебного материала: 1. Понятие об электрическом поле. Энергия электрического поля. 2. электрическая ёмкость. Электрическое поле в диэлектриках и проводниках	2	ОК 02
Тема 1. 2. Основные элементы электрической цепи постоянного тока	Содержание учебного материала: 1. Электрическая цепь и ее основные элементы 2. Закон Ома для участка и полной цепи. Законы Кирхгофа. 3. Последовательное, параллельное и смешанное соединения резисторов. Преобразование электрической энергии в теплоту. Нелинейные сопротивления	2	ОК 02
Раздел 2. Электромагнетизм			
Тема 2.1. Основные свойства магнитного поля	Содержание учебного материала: 1. Основные свойства магнитного поля 2. Индуктивность 3. Электромагнитные силы. Закон Ома для магнитных цепи	2	ОК 02
Тема 2.2. Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала: 1. Магнитная цепь. Электромагниты и их практическое применение 2. Закон электромагнитной индукции 3. Закон Ленца 4. Э.Д.С. самоиндукции, взаимной индукции. Вихревые токи Магнитная проницаемость. Гистерезис	2	ОК 02
Раздел 3. Однофазные цепи переменного тока			
Тема 3.1. Синусоидальные э.д.с. и токи	Содержание учебного материала: 1. Переменный ток, его получение. 2. Период, частота, сдвиг фаз. Сложение и вычитание синусоидальных величин	4	ОК 02

Тема 3.2. Электрическая цепь с активным и реактивным сопротивлением	Содержание учебного материала: 1. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Векторная диаграмма 2. Цепь переменного тока с конденсатором. Векторная диаграмма	4	ОК 02
	Лабораторная работа №1 Исследование цепи с активным сопротивлением	2	ОК 02
Тема 3.3. Неразветвленная цепь переменного тока	Содержание учебного материала: 1. Общий случай последовательного соединения активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Векторная диаграмма. Резонанс напряжений. Исследование последовательного соединения индуктивности и емкости 2. Разветвленные цепи переменного тока	4	ОК 02
Тема 3.4. Разветвленная цепь переменного тока	Содержание учебного материала: 1. Общий случай параллельного соединения активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Векторная диаграмма 2. Резонанс тока. Коэффициент мощности и его значение	4	ОК 02
	Лабораторная работа №2 Исследование параллельного соединения индуктивности и емкости	2	ОК 2
Раздел 4.Трехфазные цепи переменного тока			
Тема 4.1. Соединение обмоток трехфазных источников электрической энергии	Содержание учебного материала: Генерирование трехфазной э.д.с. Соединение обмоток источника в звезду Соединение обмоток источника в треугольник	2	ОК 2
Тема 4.2. Включение нагрузки в цепь трехфазного тока	Содержание учебного материала: 1. Соединение потребителей энергии в звезду 2. Соединение потребителей энергии в треугольник	2	ОК 2
	Контрольная работа Трехфазные цепи переменного тока		
Раздел 5.Электрические приборы и измерения			
Тема 5.1. Измерение тока и напряжения	Содержание учебного материала: 1. Классификация измерительных приборов 2. Точность измерений 3. Приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем. расширения пределов измерения тока и напряжения	2	ОК 2
Тема 5.2. Измерения мощности, энергии, сопротивления	Содержание учебного материала: 1. Электродинамический и ферродинамический ваттметр 2. Измерение электрической энергии 3. Индукционные счетчики	2	ОК 2
	Лабораторная работа №3 Измерение электрической энергии. Цифровые приборы	2	ОК 2
Раздел 6.Трансформаторы			
Тема 6.1. Устройство и принцип действия	Содержание учебного материала: Устройство и принцип действия трансформатора Параметры, характеризующие работу трансформатора	2	ОК 2
	Лабораторная работа №4 Режимы однофазного трансформатора	2	ОК 2
Раздел 7.Электрические машины			
Тема 7.1. Электрические машины постоянного тока	Содержание учебного материала: 1. Общее устройство машин постоянного тока 2. Обратимость машина 3. Принцип работы машин постоянного тока 4. Генераторы постоянного тока 5. Электродвигатели постоянного тока	2	ОК 2

Тема 7.2. Электрические машины переменного тока	Содержание учебного материала: 1. Устройство и виды асинхронных двигателей 2. Принцип действия асинхронного электродвигателя 3. Пуск в ход асинхронного электродвигателя 4. Устройство синхронного генератора	2	ОК 2
	Контрольная работа Электрические машины постоянного тока		
Раздел 8.Основы электроники			
Тема 8.1. Электронные приборы	Содержание учебного материала: 1. Устройство и принцип действия электровакуумной лампы 2. Ламповые диоды, триоды (вольт-амперная характеристика)	2	ОК 2
Тема 8.2. Полупроводниковые приборы	Содержание учебного материала: 1. Электронно-дырочный переход и его свойства 2. Выпрямительные и универсальные диоды, стабилитроны 3. Тиристоры, транзисторы	4	ОК 2
Тема 8.3. Электронные усилители	Содержание учебного материала: 1. Принцип усиления напряжения и тока 2. Обратные связи и стабилизация режимов работы	4	ОК 2
Всего:		56	

3.3. Вопросы итогового контроля знаний по учебной дисциплине

- Молекулы и атомы. Общие понятия об электричестве и электронной теории.
- Закон Кулона. Электрическое поле.
- Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
- Электрический потенциал и разность потенциалов.
- Понятие об электрическом токе. Электрическая цепь и ее элементы.
- Сопротивление и проводимость проводников. Зависимость сопротивления проводников от физических условий.
- Электродвижущая сила источника электрической энергии. Напряжение. Закон Ома.
- Соединение проводников между собой. Первый закон Кирхгофа.
- Работа и мощность электрического тока. Короткое замыкание. Плавкие предохранители.
- Второй закон Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей.
- Метод наложения. Метод узлового напряжения. Метод контурных токов.
- Магнитное поле проводника с током. Электромагниты. Закон полного тока.
- Намагничивающая сила. Закон Ома для магнитной цепи.
- Намагничивание ферромагнитных материалов. Гистерезис.
- Магнитные цепи и их расчет.
- Проводник с током в магнитном поле. Взаимодействие проводников с током.
- Получение индуктированной электродвижущей силы (э. д. с.). Величина и направление индуцированной э. д. с.
- Преобразование механической энергии в электрическую и обратно.
- Правило Ленца. Вихревые токи.
- Самоиндукция. Индуктивность.
- Включение катушки, содержащей R и L , к источнику с постоянной э. д. с. Отключение катушки. Энергия магнитного поля.
- Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
- Энергия электрического поля. Заряд и разряд конденсатора.
- Получение переменного тока. Основные понятия и определения, относящиеся к переменным токам

25. Графическое изображение синусоидальных переменных величин. Сложение и вычитание синусоидальных величин.
26. Зависимость частоты генератора переменного тока от числа пар полюсов и скорости вращения ротора.
27. Действующее значение переменного тока. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
28. Цепь переменного тока с индуктивностью.
29. Цепь переменного тока, содержащая емкость.
30. Последовательное соединение активного сопротивления и индуктивности.
31. Последовательное соединение активного сопротивления и емкости.
32. Последовательное соединение активного сопротивления, индуктивности и емкости. Резонанс напряжений.
33. Разветвленные цепи переменного тока. Резонанс токов.
34. Мощности в цепях переменного тока. Коэффициент мощности («косинус фи»)
35. Многофазные токи. Трехфазный ток.
36. Соединение звездой.
37. Соединение треугольником.
38. Мощность трехфазного тока.
39. Отличие полупроводника от металла и диэлектрика. Типы носителей тока в полупроводниках.
40. p-n переход и каково его основное свойство.
41. Нарисуйте вольтамперную характеристику p-n перехода. Нарисуйте схематическое обозначение диода и обозначьте выводы.
42. Использование тиристора.
43. Устройство транзистора.
44. Название электродов биполярного транзистора.
45. Нарисуйте схематические обозначения p-p-p и p-p-p -транзисторов.
46. Использование транзистора
47. Устройство и принцип работы фоторезистора. Устройство принцип работы солнечного элемента.
48. Нарисуйте схематические обозначения фоторезистора, солнечного элемента, фотодиода и фототранзистора.
49. Нарисуйте схему однополупериодного выпрямителя и объясните его работу. Каковы недостатки однополупериодного выпрямителя?
50. Нарисуйте схему двухполупериодного выпрямителя и объясните его работу.
51. Нарисуйте мостовую схему выпрямителя и объясните ее работу. Нарисуйте схему трехфазного выпрямителя с нейтральной точкой и объясните ее работу.
52. Назначение сглаживающего фильтра. Объясните принцип работы сглаживающего фильтра. Нарисуйте схемы наиболее распространенных сглаживающих фильтров.
53. Стабилизатор напряжения. Два основных типа стабилизаторов напряжения. Нарисуйте схему простого стабилизатора напряжения на стабилитроне и объясните, как она работает.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины осуществляется в лаборатории технических средств обучения.

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

- наглядные пособия (стенды для демонстрации работы моделей, набор презентаций, модели двигателей постоянного и переменного тока, средства измерений);
- технические средства обучения (компьютер; проектор, экран).

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Кузовкин В.А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. <https://www.biblio-online.ru/book/elektrotehnika-i-elektronika-433843>
2. Миленина С.А. Электротехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 263 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05793-5. <https://www.biblio-online.ru/book/elektrotehnika-438004>

Дополнительная литература:

3. Галицкий А.Н., Витченко Н.П. Электронная техника (Учебники и учебные пособия для средних профессиональных учебных заведений): - Нижний Новгород: Вектор ТиС, 2006 г.
4. Горошков Б.И. Электронная техника: Учеб. Пособие для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / Б.И. Горошков, А.Б. Горошков. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.
5. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. Для вузов / В.Г.Гусев, Ю.М. Гусев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 2008.
6. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники. Учебное пособие для студентов электротехн. спец. средних спец. учеб. заведений. – М.: Высшая шк., 2000.
7. Миловзоров О.В. Электроника: Учебник для вузов / О.В. Миловзоров, И.Г.Панков. – М.: Высшая школа, 2005.
8. Полещук В.И. Задачник по электронике: практикум для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / В.И. Полещук. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.
9. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. Уч. пособие для профессиональных училищ и колледжей Ростов н/Д «Феникс», 2008 г.
10. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники: Учеб. для студентов общеообраз. учреждений сред. Профю образования- М-2004г.
11. Прянишников В.А. Теоретические основы электротехники: Курс лекций -4-е изд.-СПб «Корона», 2004г.
12. Фуфаева Л.И. Электротехника учебник для студ. сред. проф. образования- М «Академия», 2009г.
13. Хрусталева З.А. Источники питания радиоаппаратуры: учебник для студ. учреждений сред. Проф. Образования / З.А.Хрусталева, С.В. Парфенов. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.
14. www.chem.astu.ru
15. www.kgau.ru
16. www.electrik.org/elbook

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Общая/профессиональная компетенция	Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: – 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 профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	Лабораторная работа №1 Лабораторная работа №2 Лабораторная работа №3 Лабораторная работа №4
	Знания: – 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	Контрольная работа «Трехфазные цепи переменного тока» Контрольная работа «Электрические машины постоянного тока» Дифференцированный зачет

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____/____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Электротехника и электроника» по специальности 15.02.06 «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа рассмотрена на педагогическом совете колледжа

Протокол №__ от «__» _____ 20__ г.

Зам. директора по УМР _____

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

_____ О.В. Жижикина

« ____ » _____ 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

«Электротехника и электроника»

специальность:

15.02.06 «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)»

Петропавловск-Камчатский
2025

Составитель фонда оценочных средств
Преподаватель

Д.В. Ронжин

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании педагогического совета колледжа
Протокол №___ от «__» _____ 2025 г.

Заместитель директора колледжа по УМР

Е.К. Кудрявцева

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенции	Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации ин-формации, и информационные технологии для выполнения задач профессионально й деятельности;	Умения: 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 профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	Отсутствие умений использовать современные средства поиска правовой информации, интерпретации и систематизации правовой информации.	Фрагментарные, неполные умения использовать современные средства поиска правовой информации, интерпретации и систематизации правовой информации.	Небольшие пробелы в умении использовать современные средства поиска правовой информации, интерпретации и систематизации правовой информации.	Сформированное умение использовать современные средства поиска правовой информации, интерпретации и систематизации правовой информации.
	Знания: 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.	Отсутствие знаний о правовых информационных источниках, способах структурирования информации и оформлении результатов поиска правовой информации.	Несистемное использование знаний о правовых информационных источниках, способах структурирования информации и оформлении результатов поиска правовой информации.	Небольшие пробелы в знаниях о правовых информационных источниках, способах структурирования информации и оформлении результатов поиска правовой информации.	Сформирована система знаний о правовых информационных источниках, способах структурирования информации и оформлении результатов поиска правовой информации.

2. Уровень и критерии освоения компетенции, а также показатели и критерии оценки её сформированности

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции
Продвинутый	<i>Компетенции сформированы</i> Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено на «отлично». Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.
Базовый	<i>Компетенции сформированы.</i> Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальной оценкой, некоторые виды заданий выполнены с несущественными ошибками. Качество выполнения заданий оценено преимущественно на «хорошо». Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.
Пороговый	<i>Компетенции сформированы.</i> Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. Качество выполнения заданий оценено преимущественно на «удовлетворительно». Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний,

		умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.
Низкий	<i>Компетенции не сформированы</i> Демонстрируется отсутствие или фрагментарное наличие самостоятельности и практического навыка	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

3. Описание шкал оценивания

Оценка	Результаты
Дифференцированный зачет	
Отлично	Выставляется, если обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала; последовательно и четко отвечает на вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании пройденного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.
Хорошо	Выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала; дает полные ответы на теоретические вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой
Удовлетворительно	Выставляется, если обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне
Неудовлетворительно	Выставляется, если обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по разделу; не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые преподавателем вопросы или затрудняется с ответом; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.
Лабораторная работа	
Отлично	Выставляется обучающемуся, чей результат анализа ситуации оказался наиболее всесторонним, чье решение или расчет оказался наиболее продуманным, логичным и предусматривающим большее количество альтернативных вариантов решений;
Хорошо	Выставляется обучающемуся, использовавшему методику или инструмент анализа с незначительными нарушениями, чья работа имеет незначительные погрешности
Удовлетворительно	Выставляется каждому обучающемуся, чья работа имеет нарушения, но в целом задание выполнено, анализ проведен поверхностно, в том числе с нарушением методики его проведения
Неудовлетворительно	Выставляется каждому обучающемуся, если работа выполнена с нарушением методики его выполнения, результаты не обоснованы, не сделаны выводы, выводы сделаны с грубыми нарушениями и не соответствует поставленной задаче.

Контрольная работа	
Отлично	Выставляется, если обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала; последовательно и четко отвечает на вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании пройденного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.
Хорошо	Выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала; дает полные ответы на теоретические вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой
Удовлетворительно	Выставляется, если обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне
Неудовлетворительно	Выставляется, если обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по разделу; не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые преподавателем вопросы или затрудняется с ответом; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

4. Типовые задания, характеризующие этапы формирования компетенций

4.1 Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет является важной формой контроля, позволяющей оценить степень сформированности общих и профессиональных компетенций студентов, выявляя их знания, умения и навыки в конкретной образовательной программе.

Форма проведения: Собеседование, включающее ответы на теоретические вопросы и решение ситуационных задач.

Примерные вопросы для собеседования:

1. Что представляет собой электрический ток и какими единицами измеряется?
2. Назовите закон Ома для участка цепи и сформулируйте его физический смысл.
3. Перечислите типы соединений резисторов в электрической цепи и приведите формулы расчета общего сопротивления для каждой схемы соединения.
4. Объясните принципы работы трансформатора постоянного напряжения.
5. Дайте определение полупроводников и перечислите основные свойства p-n перехода.
6. Чем отличается диод от транзистора? Приведите примеры практического применения обоих элементов.
7. Расскажите, как устроены и работают интегральные микросхемы, используемые в современных приборах.
8. Опишите процесс выпрямления переменного тока и назначение фильтров в источниках питания.
9. Почему важно соблюдать полярность подключения электролитических конденсаторов?
10. Назовите методы защиты электронных схем от перегрузок и коротких замыканий.

Примерные ситуационные задачи:

Ситуационная задача 1: Определите общее сопротивление трех последовательно соединенных резисторов номиналом 10 Ом, 20 Ом и 30 Ом соответственно. Рассчитайте также силу тока, протекающего через цепь, если к ней приложено постоянное напряжение 12 вольт.

Ситуационная задача 2: В схеме параллельно подключены два резистора сопротивлением 100 Ом каждый. К ним подведено напряжение 24 Вольта. Вычислите суммарный ток, потребляемый схемой.

Ситуационная задача 3: Необходимо рассчитать коэффициент трансформации понижающего трансформатора, предназначенного для преобразования сетевого напряжения 220 В в выходное напряжение 12 В. Если первичная обмотка имеет 1100 витков, какое количество витков должна иметь вторичная обмотка?

Ситуационная задача 4: Вам дано следующее устройство: мостовая схема из четырех диодов, подключенная к источнику переменного напряжения 120 В. Определите среднее значение выпрямленного напряжения на выходе устройства, предполагая идеальные условия.

Ситуационная задача 5: Укажите способ определения исправности полупроводниковых приборов (например, диода или транзистора), используя мультиметр. Напишите пошаговую инструкцию проверки.

Ситуационная задача 6: Представьте ситуацию, когда двигатель электродвигателя холодильника перестал запускаться. Возможные причины отказа двигателя и порядок действий для выявления проблемы.

4.2 Лабораторные работы

Лабораторные работы являются важным методом формирования профессиональных компетенций у студентов, поскольку они позволяют закрепить теоретические знания, развить навыки самостоятельного принятия решений и повысить готовность к решению реальных проблем в профессиональной деятельности.

Лабораторная работа № 1

Тема: «Исследование цепи с активным сопротивлением»

Задания:

1. Соберите схему согласно представленной схеме, соблюдая правильную полярность источников и подключение приборов.
2. Установите номинальное значение напряжения источника равным V . Запишите показания амперметра и вольтметра.
3. Изменяйте величину подаваемого напряжения (шаг изменения $\sim 1-2\text{ V}$) и записывайте соответствующие значения силы тока и напряжения в таблицу измерений.
4. Повторите пункты 2–3 не менее пяти раз, фиксируя экспериментальные данные.
5. Оформите отчет

Лабораторная работа №2

Тема: «Исследование параллельного соединения индуктивности и ёмкости».

Задания:

1. Подключите источник переменного напряжения к исследуемому параллельному LC-контур, состоящий из индуктивности и емкости.
2. Постепенно увеличивайте частоту сигнала генератора и наблюдайте изменение показаний приборов.
3. Замеряйте отдельно токи, проходящие через каждую ветвь (индуктивность и емкость), а также общий ток всей цепи и напряжения на соответствующих участках.
4. Постройте график зависимости величины общего тока от частоты входящего сигнала.
5. Определите опытным путем частоту резонанса, соответствующую минимальной величине общего тока.
6. Проверьте правильность расчетной частоты резонанса ($\omega_0\omega_0$) и сравните её с экспериментально полученной частотой.

Лабораторная работа №3

Тема: «Измерение электрической энергии. Цифровые приборы».

Задания:

1. Ознакомьтесь с устройством цифрового счётчика электроэнергии и убедитесь, что его состояние соответствует требованиям безопасной эксплуатации.
2. Подключите нагрузку (лампу накаливания или другой потребитель) к блоку питания через счётчик.
3. Включите питание и запустите режим измерения расхода электроэнергии на цифровом счётчике.
4. Фиксируйте показатели потребления каждые 5 минут в течение 30 минут.
5. Рассчитайте средний показатель потребления за указанный промежуток времени.
6. Сделайте заключение о точности измерения прибора и сопоставьте расчётные данные с фактическими показателями счётчика.

Лабораторная работа №4

Тема: «Режимы однофазного трансформатора».

Задания:

Часть 1. Исследование режима холостого хода трансформатора

1. Соберите схему, предложенную преподавателем
2. Подключите автотрансформатором номинальное напряжение к первичной обмотке трансформатора.
3. Измерьте напряжение на первичной и вторичной обмотках трансформатора, а также ток холостого хода.
4. Повторите пункт 3 при нескольких ступенчатых изменениях напряжения от минимального до максимального.
5. Запишите показания приборов в таблицу.

Часть 2. Исследование короткого замыкания трансформатора

1. Соберите схему, аналогично предыдущей, но закоротите вторичные зажимы трансформатора.
2. Поставьте минимальное напряжение на автотрансформаторе и медленно поднимайте его до тех пор, пока ток не станет равен номинальному значению.
3. Измерьте напряжение, ток и мощность в режиме короткого замыкания.
4. Полученные данные внесите в таблицу.

Часть 3. Исследование нагруженного трансформатора

1. Соберите схему, подобную первой, но теперь подключите нагрузку ко вторичным зажимам трансформатора.
2. Меняя уровень нагрузки (включением/выключением лампочек или нагревателей), постепенно уменьшайте нагрузку от полной до минимальной.
3. Измерьте и запишите в таблице напряжение, ток и мощность на обеих сторонах трансформатора.

Обработка результатов:

1. Создайте таблицу с результатами ваших измерений для всех трёх этапов.
2. Нарисуйте графики зависимости тока и мощности от напряжения (режим холостого хода), а также влияние нагрузки на напряжение и ток (нагруженный режим).
3. Проанализируйте ваши данные и оцените влияние нагрузки на работу трансформатора.

4.3 Контрольная работа

Контрольная работа выступает важным инструментом оценки сформированности общих и профессиональных компетенций курсантов. Данный метод позволяет проверить уровень усвоения теории, степень владения необходимыми профессиональными навыками и способность применить знания на практике.

Примерные варианты контрольных работ:

Тема: «Трёхфазные цепи переменного тока»

Цель: Проверка знаний студентов по вопросам построения, анализа и расчета трехфазных цепей переменного тока.

Инструкция:

Контрольная работа состоит из теоретических вопросов и расчетных заданий. Перед решением задачи убедитесь, что правильно поняли условие и можете объяснить решение подробно.

Выполняйте задания строго по порядку. Каждый правильный ответ принесет определенное количество баллов. Максимальная оценка — 100 баллов.

Теоретические вопросы

1. Что такое симметричная трехфазная система?

2. Перечислите возможные способы соединения потребителей в трехфазных сетях.
3. Как рассчитываются линейные и фазные токи в звезде и треугольнике?
4. Что такое нейтральный провод и зачем он нужен?
5. Когда возникает несимметрия в трехфазной системе и каковы последствия?

Практические задания

Задача 1:

Определите активные и реактивные мощности каждой фазы и общую мощность трехфазной цепи, если известно, что каждая фаза нагружена активно-реактивной нагрузкой и напряжение составляет $U_{\phi}=220 \text{ В}$, $U_{\phi}=220 \text{ В}$. Активные сопротивления фаз равны $R=5 \text{ }\Omega$, реактивные сопротивления $X_L=8 \text{ }\Omega$, $X_C=8 \text{ }\Omega$.

Задача 2:

Рассчитать линейные и фазные токи трехфазной цепи, соединенной звездой, если известны действующие значения фазных напряжений: $U_A=U_B=U_C=220 \text{ В}$, $U_A=U_B=U_C=220 \text{ В}$, угол сдвига фаз между ними 120° , полное сопротивление нагрузки в каждой фазе равно $Z=10+j5 \text{ }\Omega$, $Z=10+j5 \text{ }\Omega$.

Задача 3:

Провести расчет трехфазной цепи, соединенной треугольником, если известна полная мощность каждой фазы $S_{\phi}=5 \text{ кВА}$, $S_{\phi}=5 \text{ кВА}$, угол сдвига фаз $\varphi=30^\circ$, $\varphi=30^\circ$, линейное напряжение $U_{AB}=380 \text{ В}$, $U_{AB}=380 \text{ В}$. Найти линейные и фазные токи.

Тема: «Электрические машины постоянного тока»

Цель: Закрепление знаний по устройству, принципу действия, характеристикам и режимам работы электрических машин постоянного тока.

Задания:

Теоретические вопросы

1. Перечислите основные конструктивные элементы машины постоянного тока и назовите их функции.
2. Объясните принцип действия электрической машины постоянного тока в генераторном и двигательном режимах.
3. Какие существуют способы возбуждения магнитного поля в машинах постоянного тока?
4. В чём отличие коллекторного двигателя постоянного тока от бесконтактного двигателя постоянного тока?
5. Назовите преимущества и недостатки двигателей постоянного тока перед двигателями переменного тока.

Практические задачи

Задача 1:

Двигатель постоянного тока независимого возбуждения имеет следующие паспортные данные: номинальное напряжение $U_n=220 \text{ В}$, $U_n=220 \text{ В}$, номинальная скорость вращения $n_n=1500 \text{ об/мин}$, $n_n=1500 \text{ об/мин}$, сопротивление якоря $R_a=0.5 \text{ }\Omega$, $R_a=0.5 \text{ }\Omega$, ЭДС на номинальном режиме $E_n=200 \text{ В}$, $E_n=200 \text{ В}$. Определите пусковой ток двигателя, если предположить, что напряжение питания остаётся постоянным.

Задача 2:

Определите развиваемый двигателем постоянного тока параллельного возбуждения крутящий момент, если известно, что ток якоря $I_a=10 \text{ А}$, $I_a=10 \text{ А}$, постоянная момента $C_m=0.5 \text{ Нм/А}$, $C_m=0.5 \text{ Нм/А}$, коэффициент магнитного потока $K_F=0.8$, $K_F=0.8$. При каком условии вращающий момент достигает своего наибольшего значения?

Задача 3:

Рассчитайте падение напряжения на щеточном контакте коллектора, если площадь контакта щётки с коллектором равна $A_c=10^{-4} \text{ м}^2$, $A_c=10^{-4} \text{ м}^2$, плотность тока на поверхности

контакта $j_c = 2 \times 10^5 \text{ A/m}^2$, удельная контактная прочность меди $hk = 0.005 \text{ B/(A/m}^2\text{)}$.

Все решения задач должны сопровождаться подробными комментариями и расчетами. Все рисунки и схемы обязательны к предоставлению.