

Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Тюменской области  
«Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса»  
(ГАПОУ ТО «ТКТТС»)

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор ЗАО

«Экспериментальная судостроительная верфь»

И.В. Добролюбов

«23» апреля 2025 года



М.П.

УТВЕРЖДАЮ:

заместитель директора

по учебно - производственной  
работе

Н.Ф. Борзенко

«23» апреля 2025 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебная дисциплина ОП.13 Электрические машины

специальность 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств  
автоматики

Тюмень 2025

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.13 Электрические машины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, утвержденного Приказом Министерства образования и науки от 13.12.2024 № 893.

Рассмотрена на заседании ПЦК Профессионального цикла судовождения, технического обслуживания и эксплуатации судовых машин и механизмов протокол № 9 от «23» апреля 2025 г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_/Царев А.С./

Организация – разработчик: ГАПОУ ТО «ТКТТС»

Разработчик:

Царев Алексей Сергеевич, преподаватель первой квалификационной категории ГАПОУ ТО «ТКТТС»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1	Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	5
3	Условия реализации программы учебной дисциплины	8
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	9

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

## 1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.13 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ является вариативной частью профессионального учебного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

Учебная дисциплина ОП.13 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

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

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

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

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

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

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

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.1. Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины/МДК:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 1-9 ПК 1.1	- применять на практике навыки работы с электрическими машинами в промышленности	- принципа действия, конструктивное исполнение, технические характеристики, определяющие эксплуатационные свойства электрических машин

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:</b> практические занятия	<b>108</b> <b>40</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>4</b>
<b>Консультации</b>	<b>6</b>
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.13 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Электрические машины</b>		<b>108</b>	
<b>Тема 1. Трансформаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1
	Принцип действия и устройство трансформаторов.	2	
	Трансформирование трёхфазного тока и схемы соединения обмоток трансформаторов.	2	
	Потери и КПД трансформаторов. Регулирование напряжения трансформаторов.	2	
	Группы соединения обмоток трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов.	2	
	Трансформаторы специального назначения.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		
	ПР №1. Определение параметров трансформатора	4	
	ПР №2. Однофазный трансформатор.	4	
<b>Тема 2. Бесколлекторные электрические машины</b>	ПР №3. Исследование работы однофазного трансформатора под нагрузкой.	4	ОК 1-9 ПК 1.1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	СР № 1. Составление конспекта: трансформаторы тока и напряжения	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Принцип действия синхронного генератора и асинхронного двигателя.	2	
	Устройство статора бесколлекторной машины.	2	
	ЭДС катушки и катушечной группы. Основные типы обмоток статора	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		
	ПР №4. Определение параметров асинхронных электродвигателей	4	
<b>Тема 3. Режимы работы и устройство асинхронных машин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1
	Двигательный и генераторный режимы работы.	2	
	Магнитная цепь асинхронного двигателя. ЭДС катушки и катушечной группы	2	
	Потери и КПД асинхронного двигателя	2	
	Рабочие и механические характеристики асинхронного двигателя	2	
	Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором, с короткозамкнутым ротором.	2	
	Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		
	ПР №5. Исследование работы асинхронного двигателя при пониженном напряжении.	4	
<b>Тема 4. Асинхронные двигатели специального назначения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1
	Принцип действия и пуск однофазного асинхронного двигателя.	2	
	Асинхронные конденсаторные двигатели. Работа трёхфазного асинхронного двигателя от однофазной сети.	2	
	Индукционный регулятор напряжения. Асинхронный преобразователь частоты.	2	
	Асинхронные исполнительные двигатели. Линейные асинхронные двигатели.	2	
	Способы охлаждения электрических машин. Конструктивные формы исполнения двигателей.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		
	ПР №6. Расчет конденсаторов для работы трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 5.</b>	СР №2. Составление конспекта на тему: использование асинхронных двигателей в промышленности и сельском хозяйстве	2	ОК 1-9
	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Магнитное поле и характеристики синхронных генераторов</b>	Типы синхронных машин и их устройство. Магнитная цепь и поле синхронной машины	2	ПК 1.1
	Потери и КПД синхронных машин. Включение синхронных генераторов на параллельную работу.	2	
	Переходные процессы синхронных машин.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		
	ПР №7. Определение параметров синхронных генераторов	4	
<b>Тема 6. Синхронные машины специального назначения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1
	Принцип действия синхронного двигателя. Пуск синхронного двигателя.	2	
	Синхронный компенсатор. Синхронные машины с постоянными магнитами	2	
	Синхронные реактивные двигатели. Гистерезисные двигатели.	2	
	Шаговые двигатели. Индукторные синхронные машины.	2	
	Синхронный волновой двигатель	2	
<b>Тема 7. Принцип действия и устройство коллекторных машин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1
	Принцип действия генератора и двигателя. Устройство коллекторной машины постоянного тока.	2	
	Петлевые и волновые обмотки якоря. ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока.	2	
	Магнитная цепь машины постоянного тока.	2	
	Реакция якоря машины постоянного тока. Устранение вредного влияния реакции якоря.	2	
	Способы возбуждения машин постоянного тока. Коммутация в коллекторных машинах постоянного тока.	2	
<b>Тема 8. Коллекторные генераторы и двигатели постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1
	Генератор постоянного тока независимого, параллельного, последовательного, смешанного возбуждения.	2	
	Двигатели постоянного тока независимого, параллельного, последовательного, смешанного возбуждения.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		
	ПР № 8. Исследование основных характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением.	4	
	ПР № 9. Исследование основных характеристик генератора постоянного тока с последовательным возбуждением.	4	
	ПР №10. Изучение двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.	2	
	<b>Дифференцированный зачет</b>	2	
<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>			

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение обучения**

Для реализации программы учебной дисциплины имеются:

Лаборатория «Судового электрооборудования и средств автоматики» оснащенная оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся – 25 шт.;
  - рабочее место преподавателя – 1шт.;
  - комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине;
  - мультимедийное оборудование и оргтехника в т.ч.: телевизор, моноблоки;
- техническими средствами обучения:
- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
  - лабораторные стенды «Электротехника и основы электроники»

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы в библиотечном фонде образовательной организации имеются печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе

##### ***Печатные издания:***

- Игнатович В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования — Москва : Издательство Юрайт, 2019 (25)

##### ***Электронные издания (электронные ресурсы):***

- Все конвенции, циркуляры и др. ИМО. - Режим доступа: <http://www.imo.org/>.
- <http://www.adviss.ru> – портал по логистике.
- Министерство транспорта РФ – <http://www.mintrans.ru>
- Федеральное агентство морского и речного транспорта – <http://www.morflot.ru>
- Госморпечнадзор – <http://www.rostransnadzor.ru/sea/>
- Российский Речной Регистр – [http:// www.rivreg.ru](http://www.rivreg.ru)
- ФГБУ «МОРРЕЧЦЕНТР» - <http://морречцентр.рф>



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<b>ЗНАНИЯ:</b>		
- <i>принципа действия, конструктивное исполнение, технические характеристики, определяющие эксплуатационные свойства электрических машин;</i>	- понимает принцип действия и устройство электрических машин; - знает методику выбора электрических машин по техническим характеристикам	Текущий контроль в форме оценки результатов по устным опросам. Оценивание при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы. Промежуточный контроль в форме сдачи дифференцированного зачета.
<b>УМЕНИЯ:</b>		
- <i>применять на практике навыки работы с электрическими машинами в промышленности</i>	- правильно эксплуатирует электрические машины, применяемые в промышленности	Текущий контроль в форме оценки результатов лабораторных и практических работ. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1.	Демонстрирует интерес к будущей профессии	устный опрос наблюдение за выполнением практического задания
ОК 2.	Обосновывает выбор и применения методов и способов решения профессиональных задач в области логистики;	устный опрос наблюдение за выполнением практического задания
ОК 3.	Демонстрирует способность принимать решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области устранения потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту и нести ответственность за них	устный опрос наблюдение за выполнением практического задания
ОК 4.	Находит и использует информацию для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	устный опрос наблюдение за выполнением практического задания
ОК 5.	Демонстрирует навыки использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	устный опрос наблюдение за выполнением практического задания
ОК 6.	Умеет грамотно ставить и задавать вопросы, Демонстрирует способность координировать свои действия с другими участниками общения, Демонстрирует способность контролировать свое поведение, эмоции и настроение, Умение воздействовать на партнера общения.	устный опрос наблюдение за выполнением практического задания
ОК 7.	Проявляет ответственность за работу подчиненных, результат выполнения заданий	устный опрос наблюдение за выполнением практического задания
ОК 8.	Планирует повышение личностного и квалификационного уровня	устный опрос наблюдение за выполнением практического задания
ОК 9.	Проявляет интерес к инновациям в области организации логистических процессов, системах складирования и транспортировки материальных ценностей	устный опрос наблюдение за выполнением практического задания

ПК 1.1.	Обеспечивает оптимальный режим работы электрических машин с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации.	Текущий контроль в форме оценки результатов лабораторных и практических работ. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.
---------	--	---

## 4.2 Оценочные материалы по дисциплине ОП.14 Электрические машины

### 1. Область применения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО.

КОС включают в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится согласно учебному плану.

Форма проведения промежуточной аттестации: КОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме **дифференцированного зачета**.

КОС позволяет оценивать уровень знаний и умений по дисциплине, определенных по ФГОС СПО.

### 2. Критерии выставления оценок

Ответ обучающегося оценивается в соответствии с таблицами 2.1. и 2.2.

#### 2.1 Критерии оценки теоретического вопроса

Оценка	Качество ответа на вопросы
«отлично»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полное раскрытие вопроса; демонстрация усвоения всего объема программного материала</li> <li>2. Правильная формулировка понятий, отсутствие ошибок при воспроизведении знаний</li> <li>3. Правильные ответы на дополнительные вопросы</li> </ol>
«хорошо»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточно полное раскрытие вопроса</li> <li>2. Несущественные ошибки в определении понятий, кардинально не меняющие суть изложения;</li> <li>3. Наличие незначительных ошибок в понятиях</li> </ol>
«удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ответ отражает общее направление изложения материала;</li> <li>2. Наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий;</li> <li>3. Наличие грамматических ошибок в понятиях</li> </ol>
«неудовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не раскрытие вопроса;</li> <li>2. Большое количество существенных ошибок;</li> <li>3. Наличие грамматических ошибок в понятиях</li> </ol>

#### 2.2 Критерии оценки практического задания

Оценка	Качество выполненной работы
«отлично»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задание полностью выполнено</li> <li>2. Выполненное задание демонстрирует глубокое понимание целей и последовательности выполнения заданий</li> <li>3. При выполнении заданий не допущено ошибок</li> </ol>
«хорошо»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты задания</li> </ol>

	2.Выполненное задание демонстрирует понимание целей и последовательности выполнения заданий, некоторые детали не уточняются 3.При выполнении заданий не допущено ошибок, имеются неточности
«удовлетворительно»	1.Не все важнейшие компоненты задания выполнены 2.Выполненное задание частичное понимание целей и последовательности выполнения заданий 3.При выполнении заданий допущены ошибки
«неудовлетворительно»	1.Задание выполнено фрагментарно и с помощью преподавателя 2.Выполненное задание демонстрирует минимальное понимание целей и последовательности выполнения заданий 3.Обучающийся может работать только под руководством преподавателя

**3.Контрольно-оценочные материалы, необходимые для оценки знаний и умений состоят из перечня вопросов, содержащих теоретические вопросы и практическое задание:**

**Теоретические вопросы:**

1. Охарактеризовать принцип действия трансформаторов
2. Охарактеризовать устройство трансформатора
3. Перечислите основные характеристики трансформаторов.
4. Охарактеризовать группы соединения обмоток трансформаторов.
5. Охарактеризовать режимы работы трансформатора
6. Охарактеризовать принцип действия трехфазной машины с короткозамкнутым ротором.
7. Охарактеризовать пуск в ход трехфазных АД с фазным ротором.
8. Охарактеризовать рабочие характеристики трехфазного асинхронного двигателя.
9. Охарактеризовать конструкцию асинхронной машины с короткозамкнутым и фазным ротором
10. Охарактеризовать способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя
11. Охарактеризовать динамическое торможение асинхронного двигателя.
12. Охарактеризовать механические характеристики асинхронного двигателя в двигательном и тормозном режимах
13. Охарактеризовать способы регулирования скорости вращения ДПТ.
14. Охарактеризовать тормозные режимы работы электродвигателя постоянного тока.
15. Охарактеризовать способы пуска двигателя постоянного тока.
16. Охарактеризовать способы возбуждения генераторов постоянного тока
17. Охарактеризовать двигатели постоянного тока последовательного возбуждения
18. Охарактеризовать двигатели постоянного тока смешанного возбуждения.
19. Охарактеризовать двигатели постоянного тока независимого возбуждения
20. Охарактеризовать двигатели постоянного тока параллельного возбуждения.
21. Охарактеризовать принцип действия электрических машин постоянного тока
22. Охарактеризовать основные части и узлы электрических машин постоянного тока.
23. Перечислить потери в электрических машинах постоянного тока.
24. Привести назначение пусковых реостатов.
25. Охарактеризовать специальные электрические машины постоянного тока, их назначение.

**Практическое задание:**

1. Прочитать представленную электрическую схему, пояснить порядок работы оборудования.