

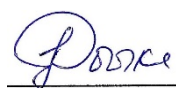
Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий, экономики и управления

Кафедра «Системы управления»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТЭУ

/И.А.-Рычка/

«29»-января-2025-г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрические машины»

по направлению

27.03.04 «Управление и информатика в технических системах»
(уровень бакалавриат)

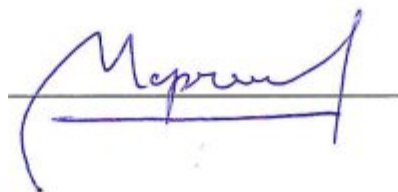
Петропавловск-Камчатский
2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» студентов очной и заочной форм обучения, профиль «Автоматика электроэнергетических систем» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы

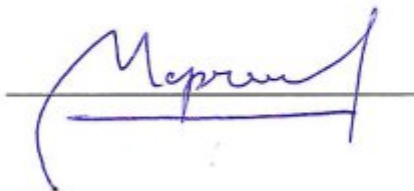
Заведующий кафедрой «Системы управления»

Марченко А.А.



Рабочая-программа-рассмотрена-на-заседании-кафедры-«Системы-
управления»-Протокол-№6-от-«24»-января-2025-года.

«24»-января-2025-г.



Заведующий кафедрой
«Системы управления»
А.А. Марченко

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Предметом изучения являются электрические двигатели, генераторы, трансформаторы и специальные электрические машины, входящие в состав автоматизированных систем.

Целью освоения дисциплины «Электрические машины» является формирование у студента знаний об электрических двигателях, генераторах, трансформаторах, особенностях методов управления и характеристиках таких элементов.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих *общих профессиональных компетенций*:

Способен управлять деятельностью по ремонту и обслуживанию оборудования АСУТП электрических сетей (ОПК-2).

Наименование компетенции при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-2	Способен управлять деятельностью по ремонту и обслуживанию оборудования АСУТП электрических сетей	ИД-1 _{ОПК-2} : Знает основные разделы математических и естественно-научных дисциплин	Знать: основные разделы математических и естественно-научных дисциплин.	З(ОПК-2)1
		ИД-2 _{ОПК-2} : Умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин	Уметь: Применять знания, полученные при изучении профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин	У(ОПК-2)1
		ИД-3 _{ОПК-2} : Владеет навыками решения поставленных задач, основанными на знаниях профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	Владеть: Навыками проектирования систем автоматизации и управления на основе профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	В(ОПК-2)1

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические машины» относится к обязательной части в структуре основной образовательной программы.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Электрические машины постоянного тока	30	18	6	4	8	12	Контроль СРС, защита практических и лабораторных работ	
Тема 2. Обмотки якорей машин постоянного тока, вращающий момент и ЭДС якоря	36	20	8	4	8	16		
Тема 3. Трансформаторы	30	18	6	4	8	12		
Тема 4. Асинхронные машины	30	18	6	4	8	12		
Тема 5. Синхронные машины.	6	6	6			12		
Экзамен	36							
Всего	180	68	32	16	32	64		

Тематический план дисциплины заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Электрические машины постоянного тока	32	2	2			30	Контроль СРС, защита практических и лабораторных работ	
Тема 2. Обмотки якорей машин постоянного тока, вращающий момент и ЭДС якоря	36	6	2		4	30		
Тема 3. Трансформаторы	34	4	2	2		30		
Тема 4. Асинхронные машины	46	10	2	2	6	36		
Тема 5. Синхронные машины.	30					30		
Экзамен							Тест, опрос	
Всего	180		10	4	10	156		

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Электрические машины постоянного тока

Классификация электрических машин. Принцип действия МПТ. Режимы работы МПТ.

Практическая работа №1

Лабораторная работа №1

Лабораторная работа №2

Тема 2. Обмотки якорей машин постоянного тока, вращающий момент и ЭДС якоря

Основные элементы обмоток. Простая петлевая обмотка. Параллельные ветви обмотки якоря. Сложная петлевая обмотка. Условия симметрии обмотки якоря. Простая волновая обмотка, Сложная волновая обмотка, Волновая обмотка с мертвой секцией. Искусственно замкнутая волновая обмотка. Уравнительные соединения. Комбинированная обмотка. Магнитная цепь машины постоянного тока.

Лабораторная работа №3

Лабораторная работа №4

Лабораторная работа №5

Тема 3. Трансформаторы

Классификация трансформаторов. Принцип работы и коэффициент трансформации трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора. Группы соединения обмоток.

Практическая работа №2

Лабораторная работа №6

Лабораторная работа №7

Тема 4 Асинхронные машины

Устройство и принцип работы. Схема замещения АД. Механические характеристики АД. Пуск асинхронного двигателя. Факторы, определяющие скорость вращения ротора АД. Генераторный режим асинхронной машины. Обмотки статоров машин переменного тока (асинхронных и синхронных).

Лабораторная работа №8

Лабораторная работа №9

Тема 5 Синхронные машины.

Работа синхронных машин и их конструкция. Реакция якоря СМ. Факторы, влияющие на частоту ЭДС синхронного генератора. Уравнение равновесия моментов электрической машины при различных режимах работы. Основные характеристики СГ. Включение трехфазных синхронных генераторов на параллельную работу. Принцип действия синхронного двигателя. Особенности пуска синхронного двигателя. Пуск в ход синхронного двигателя посредством вспомогательного двигателя.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов / студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Автоматизированный электрический привод» является важной составляющей частью подготовки студентов по специальности 27.03.04 «Управление у технических системах» и выполняется в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом КамчатГТУ.

Самостоятельная работа студентов ставит своей целью:

1. развитие навыков ведения самостоятельной работы;
2. приобретение опыта систематизации полученных результатов исследований, формулировку новых выводов и предложений как результатов выполнения работы;
3. развитие умения использовать научно-техническую литературу и нормативно-методические материалы в практической деятельности;
4. приобретение опыта публичной защиты результатов самостоятельной работы.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Автоматизированный электрический привод» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
3. Типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации

5. Классификация электрических машин.
6. Принцип действия МПТ.
7. Режимы работы МПТ.
8. Основные элементы обмоток. Простая петлевая обмотка.
9. Параллельные ветви обмотки якоря.
10. Сложная петлевая обмотка.
11. Условия симметрии обмотки якоря. Простая волновая обмотка,
12. Сложная волновая обмотка,
13. Волновая обмотка с мертвой секцией.
14. Искусственно замкнутая волновая обмотка.
15. Уравнительные соединения.
16. Комбинированная обмотка.
17. Магнитная цепь машины постоянного тока.
18. Классификация трансформаторов.
19. Принцип работы и коэффициент трансформации трансформатора.
20. Векторная диаграмма трансформатора.
21. Группы соединения обмоток.
22. Устройство и принцип работы АД.
23. Схема замещения АД.
24. Механические характеристики АД.
25. Пуск асинхронного двигателя.
26. Факторы, определяющие скорость вращения ротора АД.
27. Генераторный режим асинхронной машины.
28. Обмотки статоров машин переменного тока (асинхронных и синхронных).
29. Работа синхронных машин и их конструкция.
30. Реакция якоря СМ.
31. Факторы, влияющие на частоту ЭДС синхронного генератора.
32. Уравнение равновесия моментов электрической машины при различных режимах работы.
33. Основные характеристики СГ.
34. Включение трехфазных синхронных генераторов на параллельную работу.
35. Принцип действия синхронного двигателя.
36. Особенности пуска синхронного двигателя.
37. Пуск в ход синхронного двигателя посредством вспомогательного двигателя.

7. Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. *Алексеев В.В. Электрические машины. Моделирование электрических машин приводов горного оборудования. Учебное пособие/ В.В. Алексеев, А.Е. Козярук, Э.А. Загивный. СПГГИ .СПб, 2006. 58 с.*

2. Беспалов В.Я. Электрические машины: учеб пособие для студ. Высш. учеб. Заведений/ В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленец. М.: Академия, 2006. 320 с.

7.2 Дополнительная литература

3. Брускин Д.Э. Электрические машины и микромашины. Учебник для вузов/ Д.Э. Брускин, А.Е. Зорохович, В.С. Хвостов. М.: Высш. шк., 1999. 528 с.
4. Кацман М.М. Электрические машины. М.: Высш. Шк., 2000. 463 с.
5. Кацман М.М. Электрические машины. М.: Высш. Шк., 1976. 408 с.
6. Копылов И.П. Электрические машины: Учебник для вузов. Москва: Высшая школа, 2009. 607 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации, а также написание курсовой работы (для очной и заочной форм обучения) и контрольной работы (для студентов заочной формы обучения).

Лекции проводятся, как правило, в интерактивной форме с элементами дискуссий, и спорных посылов и утверждений. На лекциях рассматриваются основные понятия предметной области, методы, приемы и средства функционирования электроэнергетических систем и сетей. При проведении лекций используются современные информационные технологии, демонстрационные материалы. Текущий контроль учебы курсантов и студентов проводится на лабораторных и практических занятиях.

Лабораторные работы с письменным и устным отчетом о разработанном плане проведения работы, методах контроля основных электротехнических процессов и параметров, полученных результатах и их осмыслении, с демонстрацией использованных при этом информационных технологий. По каждой практической и лабораторной работе оформляется отчет, на основании которого проводится защита работы (цель — оценка уровня освоения учебного материала). По результатам лабораторных и практических работ в каждом семестре выставляется оценка, которая учитывается при промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине. Студенты заочной формы обучения выполняют задания по практическим работам в период самостоятельного освоения дисциплины (после установочных сессий) и представляют отчеты по лабораторным занятиям во время лабораторно-экзаменационных сессий.

Целевое назначение **практических занятий** состоит в развитии самостоятельности мышления студентов; углублении, расширении, детализировании знаний, полученных на лекции в обобщенной форме, и содействии выработке навыков профессиональной деятельности, рассматриваются примеры решения профессиональных задач, осуществляется контроль результатов освоения учебного материала. При этом формируются практические навыки, необходимые в дальнейшем при выполнении курсового проекта. Студенты заочной формы обучения индивидуально выполняют контрольную работу, результаты которой используются для промежуточной и итоговой аттестации.

10. Курсовой проект (работа)

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Электрические машины» не предусмотрена курсовая работа.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и инфор-

мационно-справочных систем

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

1. электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 6 и 7 данной рабочей программы;
2. использование слайд-презентаций;

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. текстовый редактор MicrosoftWord;
2. электронные таблицы MicrosoftExcel;
3. презентационный редактор MicrosoftPowerPoint;

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. для проведения лекционных занятий, практических лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 7-517.
2. доска аудиторная;
3. комплект лекций по темам курса «Электрические машины»;
4. мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
5. лабораторные стенды.