

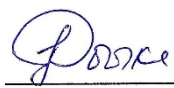
Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий, экономики и управления

Кафедра «Системы управления»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТЭУ

/И.А.-Рычка/

«29»-января-2025-г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрические станции и подстанции»

по направлению

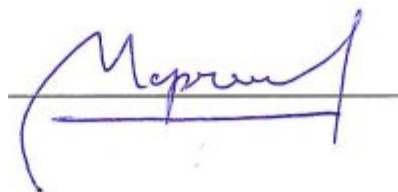
27.03.04 «Управление и информатика в технических системах»
(уровень бакалавриат)

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

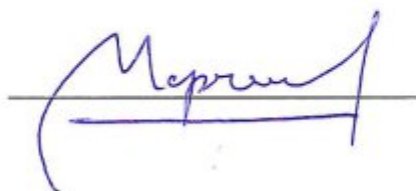
Заведующий кафедрой «Системы управления»



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-станции-и-подстанции,-а-также-их-элементы,-и-их-исэксплуатация.

Целью-освоения-дисциплины-«Электрические-станции-и-подстанции»-является-формирование-у-студента-знаний-об-эксплуатации-элементов-электрических-станций-и-подстанций

2.-Требования-к-результатам-освоения-дисциплины

Процессизучениядисциплинынаправленнаформирование-следующих-профессиональных-компетенций:

Способен-разрабатывать-проектные-решения-отдельных-частей-автоматизированной-системы-управления-технологическими-процессами-(ПК-5);

Способен планировать предварительные испытания и опытную эксплуатации АСУП ТП электрических сетей (ПК-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
ПК-5	Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПК-5} : Знает правила формирования электронного и текстового экземпляров проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами ИД-2 _{ПК-5} : Умеет определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессам ИД-3 _{ПК-5} : Умеет определять порядок и правила осуществления нормоконтроля проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	Знать: правила формирования электронного и текстового экземпляров проектной документации Уметь: определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации Владеть: Навыками проектирования систем автоматизации и управления.	З(ПК-5)1 У(ПК-5)1 В(ПК-5)1
	Способен планировать предварительные испытания и опытную эксплуатацию АСУП-ТП электрических	ИД-1 _{ПК-2} : Знает архитектуры ИСУ в электроэнергетике ИД-2 _{ПК-2} : Знает состав	Знать: Знает архитектуры ИСУ в электроэнергетике	З(ПК-2)1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-2	сетей	и структуру программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики ИД-З _{ПК-2} : Умеет анализировать исходные данные на соответствие критериям полноты и непротиворечивости	Уметь: Знает состав и структуру программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики Владеть: Навыками анализа исходных данных	У(ПК-2)1 В(ПК-2)1

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические станции и подстанции» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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. Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций и сетей	10	2	2			8	Контроль СРС, защита практических и лабораторных работ	
Тема 2. Подготовка персонала. Техническая документация	10	2	2			8		
Тема 3. Эксплуатация генераторов и синхронных компенсаторов	18	10	4		6	8		
Тема 4. Ремонт генераторов и синхронных компенсаторов	20	12	4		8	8		
Тема 5. Эксплуатация электродвигателей	20	12	4		6	8		
Тема 6. Эксплуатация силовых трансформаторов и автотрансформаторов	18	10	2		6	8		
Тема 7. Эксплуатация распределительных устройств	12	4	4			8		
Тема 8. Эксплуатация устройств систем управления, контроля релейной защиты и автоматики	18	10	4		6	8		
Тема 9. Эксплуатация кабельных линий	10	2	2			8		
Тема 10. Эксплуатация воздушных линий элек-	12	4	4			8		

тропередачи								
							Тест, опрос	36
Всего	72	32	32		32	80		

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. Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций и сетей	15					15	Контроль СРС, защита практических и лабораторных работ	
Тема 2. Подготовка персонала. Техническая документация	17	2	2			15		
Тема 3. Эксплуатация генераторов и синхронных компенсаторов	21	6	2		4	15		
Тема 4. Ремонт генераторов и синхронных компенсаторов	21	6	2		4	15		
Тема 5. Эксплуатация электродвигателей	15					15		
Тема 6. Эксплуатация силовых трансформаторов и автотрансформаторов	21	6	2		4	15		
Тема 7. Эксплуатация распределительных устройств	15					15		
Тема 8. Эксплуатация устройств систем управления, контроля релейной защиты и автоматики	16					16		
Тема 9. Эксплуатация кабельных линий	15					15		
Тема 10. Эксплуатация воздушных линий электропередачи	15					15		
Всего	72	20	8		12	151	Тест, опрос	9

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций и сетей

Задачи эксплуатации и организационная структура. Особенности энергетического производства. Энергетическая система и организация ее эксплуатации. Производственная структура электростанций и схемы оперативного управления их работой. Производственная структура предприятия электрических сетей и схемы оперативного управления их работой. Централизованное диспетчерское управление энергосистемой. Эффективность объединения энергосистем. Централизованное диспетчерское управление объединенными энергосистемами. Оперативно-диспетчерский персонал. Соблюдение природоохранных требований. Ответственность за выполнение правил технической эксплуатации.

Тема 2. Подготовка персонала. Техническая документация

Подготовка персонала. Техническая документация. Приемка в эксплуатацию оборудования и сооружения. Общие вопросы нагрева электрооборудования. Измерение температур. Нагревание электрооборудования. Старение изоляции. Установившийся тепловой режим трансформатора. Нагревание неизолированных проводников и контактов. Контроль переходного сопротивления контактов. Уход за контактами. Работа изоляции электрооборудования и контроль за её состоянием. Испытание изоляции электрооборудования повышенным напряжением. Измерение сопротивления изоляции. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь.

Тема 3. Эксплуатация генераторов и синхронных компенсаторов

Особенности конструктивного выполнения турбогенераторов. Особенности конструктивного выполнения гидрогенераторов и синхронных компенсаторов. Системы охлаждения. Масляные уплотнения. Схемы маслоснабжения уплотнений. Газовая схема генераторов и синхронных компенсаторов. Схема охлаждения обмоток водой. Эксплуатация генераторов и синхронных компенсаторов.

Проверка. Нормальные режимы работы генераторов. Допустимые перегрузки генераторов. Несимметричные режимы работы генераторов. Асинхронные режимы работы генераторов. Работа генераторов в режиме синхронных компенсаторов. Перевод генератора с воздуха на водород и с водорода на воздух. Обслуживание системы водяного охлаждения обмоток. Обслуживание щеточных аппаратов. Паразитные токи в валах и подшипниках. Перевод генератора с рабочего возбуждения на резервный и обратно.

Тема 4. Ремонт генераторов и синхронных компенсаторов

Объем и периодичность ремонта, подготовка к ремонту. Разборка и сборка генератора. Ремонт статора. Ремонт ротора. Ремонт масляных уплотнений. Ремонт возбуждателя. Вибрация электрических машин и ее устранение. Сушка генераторов и синхронных компенсаторов.

Тема 5. Эксплуатация электродвигателей

Назначение электродвигателей собственных нужд и предъявляемые к ним требования. Самозапуск электродвигателей. Допустимые режимы работы двигателей. Надзор и уход за двигателями. Неисправности двигателей и их причины.

Тема 6. Эксплуатация силовых трансформаторов и автотрансформаторов

Особенности конструктивного выполнения. Системы охлаждения и обслуживание охлаждающих устройств. Регулирование напряжения и обслуживание регулирующих устройств. Обслуживание устройств регулирования напряжения. Параллельная работа трансформаторов. Фазировка трансформаторов. Экономический режим работы трансформаторов. Защита трансформаторов от перенапряжения. Эксплуатация трансформаторных масел.

Тема 7. Эксплуатация распределительных устройств

Основные требования к распределительным устройствам и задачи их эксплуатации. Эксплуатация комплектных распределительных устройств. Эксплуатация выключателей. Эксплуатация разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Эксплуатация измерительных трансформаторов и конденсаторов связи. Эксплуатация шин и токопроводов. Эксплуатация реакторов. Эксплуатация блокировки и заземляющих устройств. Эксплуатация установок для приготовления сжатого воздуха и воздухораспределительной сети.

Тема 8. Эксплуатация устройств систем управления, контроля релейной защиты и автоматики

Щиты управления и вторичные устройства. Обслуживание устройств релейной защиты, электроавтоматики и измерительных приборов. Техническая и оперативная документация. Источники оперативного тока. Аккумуляторные батареи и их обслуживание. Эксплуатация аккумуляторной батареи. Обслуживание аккумуляторной батареи. Уход за батареями и контроль.

Тема 9. Эксплуатация кабельных линий

Приемка кабельных линий в эксплуатацию. Надзор за кабельными линиями и организация их охраны. Допустимы нагрузки. Контроль за нагрузкой и нагревом. Коррозия металлических оболочек кабелей и меры защиты их от разрушения. Профилактические испытания. Определение мест повреждений. Ремонт кабелей. Эксплуатация маслонаполненных кабельных линий.

Тема 10. Эксплуатация воздушных линий электропередачи

Приемка воздушных линий в эксплуатацию. Охрана воздушных линий. Периодические и внеочередные осмотры линий. Эксплуатация линейных изоляторов. Эксплуатация линейной арматуры. Эксплуатация опор воздушных линий. Средства защиты линии от грозовых перенапряжений. Средства защиты линии от грозовых перенапряжений. Меры борьбы с гололедом и вибрацией проводов и тросов. Определение мест повреждений на линиях 6—750 кВ.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов / студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Электрические станции и подстанции» 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 «Электрические станции и подстанции» 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

1. Общие вопросы нагрева электрооборудования. Измерение температур
2. Нагревание электрооборудования.
3. Старение изоляции.
4. Установившийся тепловой режим трансформатора.
5. Нагревание неизолированных проводников и контактов.
6. Контроль переходного сопротивления контактов.
7. Уход за контактами.
8. Работа изоляции электрооборудования и контроль за её состоянием.
9. Испытание изоляции электрооборудования повышенным напряжением.
10. Измерение сопротивления изоляции.
11. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь.
12. Эксплуатация генераторов и синхронных компенсаторов
13. Особенности конструктивного выполнения турбогенераторов.
14. Особенности конструктивного выполнения гидрогенераторов и синхронных компенсаторов. Системы охлаждения.
15. Масляные уплотнения. Схемы маслоснабжения уплотнений.
16. Газовая схема генераторов и синхронных компенсаторов.
17. Схема охлаждения обмоток водой.
18. Эксплуатация генераторов и синхронных компенсаторов.
19. «Проверка. Нормальные режимы работы генераторов.
20. Допустимые перегрузки генераторов.
21. Несимметричные режимы работы генераторов.
22. Асинхронные режимы работы генераторов
23. Работа генераторов в режиме синхронных компенсаторов.
24. Перевод генератора с воздуха на водород и с водорода на воздух.
25. Обслуживание системы водяного охлаждения обмоток.
26. Обслуживание щеточных аппаратов.
27. Паразитные токи в валах и подшипниках.
28. Перевод генератора с рабочего возбудителя на резервный и обратно
29. Ремонт генераторов и синхронных компенсаторов
30. Объем и периодичность ремонта, подготовка к ремонту.

31. Разборка и сборка генератора.
32. Ремонт статора. Ремонт ротора.
33. Ремонт масляных уплотнений.
34. Ремонт возбуждателя.
35. Вибрация электрических машин и ее устранение.
36. Сушка генераторов и синхронных компенсаторов.
37. Эксплуатация электродвигателей
38. Назначение электродвигателей собственных нужд
39. и предъявляемые к ним требования.
40. Самозапуск электродвигателей.
41. Допустимые режимы работы двигателей.
42. Надзор и уход за двигателями.
43. Неисправности двигателей и их причины.
44. Эксплуатация силовых трансформаторов и автотрансформаторов
45. Особенности конструктивного выполнения.
46. Системы охлаждения
47. и обслуживание охлаждающих устройств.
48. Регулирование напряжения
49. и обслуживание регулирующих устройств.
50. Обслуживание устройств регулирования напряжения
51. Экономический режим работы трансформаторов.
52. Защита трансформаторов от перенапряжения.
53. Основные требования к распределительным устройствам и задачи их эксплуатации.
54. Эксплуатация кабельных линий
55. Приемка кабельных линий в эксплуатацию.
56. Надзор за кабельными линиями и организация их охраны.
57. Допустимы нагрузки. Контроль за нагрузкой и нагревом.
58. Коррозия металлических оболочек кабелей и меры защиты их от разрушения.
59. Профилактические испытания. Определение мест повреждений.
60. Ремонт кабелей.
61. Эксплуатация маслонаполненных кабельных линий.

7. Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. Электрическая часть станций и подстанций : учеб. пособие: рек. ДВ РУМЦ/ Ю. В. Мясов, Н. В. Савина , А. Г. Ротачева; АмГУ, Эн.ф.. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2007. -192 с.
2. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учеб.: рек. Мин. обр. РФ / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. -2-е изд., стер.. -М.: Академия, 2012-448 с.

7.2 Дополнительная литература

3. Тепловые и атомные электрические станции [Текст] : учеб. / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. - 5-е изд., стер. - М. : Изд-во Моск. энергет. ин-та, 2010. - 464 с.
4. Балаков Ю.Н. Проектирование схем электроустановок : учеб.пособие: доп. УМО/ Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов. -М.: Изд-во Моск. энергет. ин-та, 2004. -288 с.
5. Быстрицкий Г.Ф. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов : учеб. пособие: рек. УМО / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. -М.: Академия, 2003. -175 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.

10. Курсовой проект (работа)

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Общая энергетика» не предусмотрена курсовая работа.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-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 Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft PowerPoint;

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 станции и подстанции»;
4. мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
5. лабораторные стенды.