

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.11.2023 14:40:41

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
И.Г. Гайрабеков



09 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Автоматическое управление электроэнергетических сетях»

Направление подготовки

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль)

«Возобновляемые источники энергии и установки на их основе»

Квалификация

Магистр

Грозный-2020г.

1. Цели и задачи дисциплины

В результате освоения дисциплины «Автоматическое управление электроэнергетических сетях» магистрант приобретает знания, в автоматике управления в нормальных режимах относятся устройства автоматического регулирования частоты и активной мощности (АРЧМ), автоматического регулирования напряжения на шинах электростанций и подстанций и др.

С помощью устройств автоматики управления в нормальных режимах обеспечиваются установленное качество электроэнергии по частоте и напряжению, повышение экономичности работы и запаса умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на подготовку магистрантов к:

- научно-исследовательской, производственно-технологической и проектно-конструкторской работе в области построения электрической части электростанций и подстанций, примеры электротехнических расчетов по выбору электрооборудования и основных элементов электрической части электростанций с учетом их технико-экономических характеристик, требований энергосистем; вопросов экологии и стандартизации параметров оборудования.
- модернизации существующих и разработке новых методов экспериментальных исследований исходя из конкретных технологических задач электрической части электростанций и подстанций;
- решению научно-исследовательских и прикладных задач, возникающих при проектировании электрической части электростанций и подстанций;
- поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных инженерных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов.

2. Место дисциплины в структуре магистерской программы

Дисциплина «Электрическая часть ГЭС» относится к специальным дисциплинам вариативной части профессионального цикла, и опирается на дисциплины «Автоматическое управление в электроэнергетических сетях» «Оптимизация в электроэнергетической системе» «Современные проблемы электроэнергетики» «Элементы автоматических устройств».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

При изучении дисциплины «Автоматическое управление электроэнергетических сетях» формируются следующие компетенции:

общекультурные:

общепрофессиональные:

профессиональные:

- способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-3);
- способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-5);

Выпускник, освоивший ОП направления подготовки магистров 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, должен решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований; создание математических моделей объектов профессиональной деятельности;
- разработка планов и программ проведения исследований;
- анализ и синтез объектов профессиональной деятельности;

- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований; (ПК-2); (ПК-5).

проектно-конструкторская деятельность:

- разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы;
- прогнозирование последствий принимаемых решений;
- нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности;
- планирование реализации проекта;
- оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений;

организационно-управленческая деятельность:

(ПК-3); (ПК-5).

педагогическая деятельность:

- выполнение функций преподавателя при реализации образовательных программ в образовательных организациях; производственно-

технологическая деятельность: (ПК-3); (ПК-5).

монтажно-наладочная деятельность:

- организация и участие в проведении монтажа и наладки электроэнергетического и электротехнического оборудования; (ПК-3); (ПК-5).

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования. (ПК-3); (ПК-5).

В результате освоения дисциплины магистрант должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

№ п/п	Код, наименование профессиональной компетенции	Код, наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
1.	ПК-3 Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при	ПК-3.1. Составляет и оформляет типовую техническую документацию; ПК-3.2. Использует правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и

	проектировании и технологической подготовке производства	нормы охраны труда
2.	ПК-5 Способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электропривода; ПК-5.2. Оценивает техническое состояние и остаточный ресурс оборудования

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/зач. ед.	Семестр
		3
	ЗФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	20/0,55	20/0,55
В том числе:		
Лекции	8/0,22	8/0,22
Практические занятия	12/0,33	12/0,33
Лабораторная работа	-	-
Самостоятельная работа (всего)	88/2,44	88/2,44
В том числе:		
Рефераты	44/1,22	44/1,22
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>		
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Темы для самостоятельного изучения	44/1,22	44/1,22
Вид отчетности	зачёт	зачёт
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108
	ВСЕГО в зачетных единицах	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лек.зан.	Часы лаб.зан.	Часы пр.зан.
1.	Введение. Цели и задачи курса	2	-	6
2.	Цели и задачи автоматического управления электроэнергетическим режимом		-	

3.	Параметры электроэнергетического режима	2		6
4.	Особенности влияния частоты электрического тока на процессы, протекающие в энергосистеме			
5.	Допустимые значения частоты в энергосистеме	2		6
6.	Повышения качества первичного и вторичного регулирования частоты электрического тока		-	
7.	НТД по регулированию частоты и перетоков активной мощности	2	-	6
8.	НТД по согласованной работе систем АРЧМ и автоматики управления мощностью ГЭС. Заключение.			
Всего		8		4

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Цели и задачи курса	Цели автоматического управления: поддержание параметров электроэнергетического режима
2.	Цели и задачи автоматического управления электроэнергетическим режимом	Цели автоматического управления: поддержание параметров электроэнергетического режима в области допустимых значений в темпе протекающих в энергосистеме процессов для безопасной работы электроэнергетического оборудования, обеспечения устойчивости работы энергосистемы и обеспечения экономической эффективности работы ОРЭМ
3.	Параметры электроэнергетического режима	Параметры электроэнергетического режима: <ul style="list-style-type: none"> ■ частота электрического тока (F) в энергосистеме (общесистемный параметр) ■ величины напряжений в контрольных пунктах энергосистемы (U) ■ величины перетоков активной мощности (P) по контролируемым сечениям и токовой нагрузки (I) по ЛЭП и оборудованию

4.	Особенности влияния частоты электрического тока на процессы, протекающие в энергосистеме	<p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ предотвращение выхода параметров электроэнергетического режима из допустимой области значений, приведение параметров режима в допустимую область значений за требуемое НТД время ■ обеспечение устойчивого и экономически эффективного электроэнергетического режима работы энергосистемы
5.	Допустимые значения частоты в энергосистеме	Недопустимый уровень для турбин ТЭС, АЭС. Начало действия АОПЧ
6.	Повышения качества первичного и вторичного регулирования частоты электрического тока	<p>Для решения вопросов, связанных с организацией первичного, вторичного и третичного регулирования необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создание нормативной, методической и договорной базы регулирования частоты в рыночных условиях – приведение общего первичного регулирования частоты на всех электростанциях в соответствие с действующими нормативными требованиями
7.	НТД по регулированию частоты и перетоков активной мощности	Межгосударственный стандарт ГОСТ 34184-2017 «Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление. Регулирование частоты и перетоков активной мощности в энергообъединении. Общие требования»
8.	НТД по согласованной работе систем АРЧМ и автоматики управления мощностью ГЭС. Заключение.	Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 55969-2016 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Обеспечение согласованной работы централизованных систем автоматического регулирования частоты и перетоков активной мощности и автоматики управления активной мощностью гидравлических электростанций. Нормы и требования»

5.3. Лабораторные занятия-не предусмотрены

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1		Лабораторная работа №1

5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Цели и задачи курса	Введение. Цели и задачи курса. Краткие основные понятия и определения в электротехнике. Основы решения РГР
2.	Цели и задачи автоматического управления электроэнергетическим режимом	Расчетно-графическая работа №1. Выбор расчетных гидрографов маловодного и средневодного года при заданной обеспеченности стока
3.	Параметры электроэнергетического режима	Расчетно-графическая работа №2. Энергетические системы водноэнергетических расчетов. Построение суточных графиков нагрузки энергосистемы
4.	Особенности влияния частоты электрического тока на процессы, протекающие в энергосистеме	Расчетно-графическая работа №2. Энергетические системы водноэнергетических расчетов. Построение суточных графиков нагрузки энергосистемы
5.	Допустимые значения частоты в энергосистеме	Расчетно-графическая работа № 3. Водноэнергетические расчеты. Расчет режимов работы гЭС без регулирования с учетом требований водохозяйственной системы
6.	Повышения качества первичного и вторичного регулирования частоты электрического тока	Расчетно-графическая работа № 3. Водноэнергетические расчеты. Расчет режимов работы гЭС без регулирования с учетом требований водохозяйственной системы

7.	НТД по регулированию частоты и перетоков активной мощности	Расчетно-графическая работа №4. Водно-энергетические расчеты режима работы ГЭС в маловодном году. Водно энергетический расчет режима работы гЭС в среднем по водности году. Основное и вспомогательное оборудование
8.	НТД по согласованной работе систем АРЧМ и автоматики управления мощностью ГЭС. Заключение.	Расчетно-графическая работа №4. Водно-энергетические расчеты режима работы ГЭС в маловодном году. Водно энергетический расчет режима работы гЭС в среднем по водности году. Основное и вспомогательное оборудование

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Вопросы для самостоятельного изучения и темы рефератов:

1. Энергетические ресурсы энергообъединения
 2. Цели и задачи автоматического управления
 3. электроэнергетическим режимом
- Параметры электроэнергетического режима
4. Особенности влияния частоты электрического тока на процессы, протекающие в энергосистеме
 5. Допустимые значения частоты в энергосистеме
 6. Повышения качества первичного и вторичного
 7. регулирования частоты электрического тока
 8. НТД по регулированию частоты
 9. и перетоков активной мощности
- НТД по согласованной работе систем АРЧМ и
10. автоматики управления мощностью ГЭС.
 11. Характеристика важнейших электростанций объединения
 12. Электрическая часть электростанций
 13. Номинальные напряжения
 14. Общие сведения об электрических схемах электростанций и энергетических системах

15. Виды схем и их назначение энергетические системы
16. Особенности схем электрических соединений теплоэлектростанций и конденсационных электрических станций
17. Технологические схемы ТЭЦ и КЭС (ГРЭС)
18. Основное электрооборудование тепловых электростанций
19. Синхронные генераторы
20. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы
21. Токи короткого замыкания
22. Общие сведения о токах короткого замыкания
23. Трехфазное короткое замыкание в симметричной цепи
24. Действие токов короткого замыкания и их ограничение
25. Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств высокого напряжения
26. Коммутационные аппараты
27. Защитные аппараты
28. Токоограничивающие аппараты
29. Измерительные аппараты
30. Токоведущие части первичных цепей
31. Схемы электрических соединений электростанций и подстанций
32. Общие сведения о схемах
33. Анализ принципиальной схемы мощной ТЭЦ

6.2. Рекомендуемая литература

1. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции: учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с.
2. Абрамова, Е. Я. Графические изображения элементов электрической части станций и подстанций : методические указания к курсовому и дипломному проектированию / Е. Я. Абрамова, С. К. Алешина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005. — 26 с.

3. Купарев, И. И. Литвинов, В. Е. Глазырин [и др.]. Электрическая часть тепловых электрических станций : учебник / М. А.— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 275 с.
4. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части энергосистем / . — Москва : ЭНАС, 2017. — 68 с

7. Оценочные средства

8.

Текущий контроль знаний студентов.

Контроль за результатами выполнения практических работ осуществляется путем представления оформленных отчетов (РГР) по исследованиям, проведенным на предыдущих занятиях. После сдачи отчетов по всем РГР студент получает допуск к зачёту.

Итоговый контроль: зачёт.

3 семестр

7.1. Вопросы к зачёту по дисциплине

1. Энергетические ресурсы энергообъединения
2. Цели и задачи автоматического управления
3. электроэнергетическим режимом

Параметры электроэнергетического режима

4. Особенности влияния частоты электрического тока на процессы, протекающие в энергосистеме
5. Допустимые значения частоты в энергосистеме
6. Повышения качества первичного и вторичного
7. регулирования частоты электрического тока
8. НТД по регулированию частоты
9. и перетоков активной мощности

НТД по согласованной работе систем АРЧМ и

10. автоматики управления мощностью ГЭС.
11. Характеристика важнейших электростанций объединения
12. Электрическая часть электростанций
13. Номинальные напряжения
14. Общие сведения об электрических схемах электростанций и энергетических системах
15. Виды схем и их назначение энергетические системы
16. Особенности схем электрических соединений теплоэлектростанций и конденсационных электрических станций
17. Технологические схемы ТЭЦ и КЭС (ГРЭС)
18. Основное электрооборудование тепловых электростанций
19. Синхронные генераторы
20. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы
21. Токи короткого замыкания
22. Общие сведения о токах короткого замыкания
23. Трехфазное короткое замыкание в симметричной цепи
24. Действие токов короткого замыкания и их ограничение
25. Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств высокого напряжения
26. Коммутационные аппараты
27. Защитные аппараты
28. Токоограничивающие аппараты
29. Измерительные аппараты
30. Токоведущие части первичных цепей
31. Схемы электрических соединений электростанций и подстанций
32. Общие сведения о схемах
33. Анализ принципиальной схемы мощной ТЭЦ

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Левин, В. М. Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Часть 1 : учебное пособие / В. М. Левин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 116 с.
2. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с.
3. Овечкин, М. В. Электроника систем автоматического управления на основе микроконтроллеров семейства AVR : учебное пособие / М. В. Овечкин. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 113 с
4. Абрамова, Е. Я. Графические изображения элементов электрической части станций и подстанций : методические указания к курсовому и дипломному проектированию / Е. Я. Абрамова, С. К. Алешина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005. — 26 с.
5. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части энергосистем / . — Москва : ЭНАС, 2017. — 68 с

Дополнительная литература

1. Левин, В. М. Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Часть 1 : учебное пособие / В. М. Левин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 116 с
2. Режимы работы электрооборудования электрических станций : учебное пособие для СПО / составители А. Н. Козлов, В. А. Козлов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 118 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При выполнении студентами лабораторных работ используются технические средства обучения (проектор, экран, доска, компьютеры, специализированное программное обеспечение).

Технические средства обучения – сосредоточены в компьютерной лаборатории кафедры ЭЭП и используются при выполнении студентами практических работ.

Персональные компьютеры и компьютерные классы.

Использование ЭВМ предусматривается:

1. Для обучения и контроля занятий студентов по всем разделам курса.

При наличии обучающих и контролирующих программ ЭВМ может использоваться при самостоятельной проработке студентами различных разделов курса, при защите студентами лабораторных, и практических работ.

2. Для обработки и анализа опытных данных, полученных в процессе выполнения лабораторных работ.

3. Для выполнения практических работ в имитационном исполнении.

4. Для выполнения расчетов в процессе проведения практических занятий.

5. Для выполнения расчетно-графических и курсовых работ

В лаборатории содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам, практическим занятиям, вопросы к экзамену

Технические средства обучения сосредоточены в лабораториях кафедры (ауд. 1-29; 0-25; 0-29; 0-37).

Составитель:


Ст. преподаватель кафедры
«Электротехника и электропривод»



/Абдулхакимов У.И./

Согласовано:

Зав. кафедрой
«Электротехника и электропривод»



/Магомадов Р.А.-М./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./