

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавкатович

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.12.2025 16:43:22

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a582591a9f04c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования**

**«Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика
М.Д. Миллионщикова»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Электрическая часть ГеоЭС»

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль)

«Геотермальная электроэнергетика»

Квалификация

бакалавр

Грозный-2025г.

1. Цели и задачи дисциплины

В результате освоения дисциплины «Электрическая часть ГЭС» бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров 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 «Электрическая часть ГЭС» формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

ПК-2 - Способен к управлению техническими аспектами проекта, включая анализ требований, концепции разработки и выбор технологий для геотермальной энергетики.

ПК-5 - Способен эффективно использовать современные технологии и методы для комплексной оценки производственных данных и повышения эффективности генерации электроэнергии из геотермальных источников.

В соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, должен решать следующие профессиональные задачи:

Технологическая:

ПК-2.1. Знает методы эффективного анализа требований проекта геотермальной энергетики, сбора и систематизации данных о потребностях заказчика и особенностях рабочей среды;

ПК-2.2. Умеет разрабатывать концепции проекта геотермальной энергетики, экологических технических аспектов, а также экономической и экологической эффективности;

ПК-2.3. Владеет навыками принятия обоснованных решений по выбору технологии и оборудования для геотермальной энергетики на основе анализа требований проекта и с учетом передовой практики в отрасли.

Научно-исследовательская:

ПК-5.1. Знает способы применения современных методов моделирования и прогнозирования для оценки эффективности и потенциала геотермальных ресурсов;

ПК-5.2. Умеет применять специализированные программные средства для анализа и интерпретации данных о производственной деятельности в сфере геотермальной генерации электроэнергии;

ПК-5.3. Владеет способами оптимизации производственных процессов для повышения эффективности и снижения издержек в области геотермальной генерации электроэнергии.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен

обладать следующими профессиональными компетенциями:

Код обще- профессион альной компетенци и	Наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения Общепрофессиональной компетенции
ПК-2	Способен к управлению техническими аспектами проекта, включая анализ требований, концепции разработки и выбора технологий для геотермальной энергетики	ПК-2.1. Знает методы эффективного анализа требований проекта геотермальной энергетики, сбора и систематизации данных о потребностях заказчика и особенностях рабочей среды; ПК-2.2. Умеет разрабатывать концепции проекта геотермальной энергетики, экологических технических аспектов, а также экономической и экологической эффективности; ПК-2.3. Владеет навыками принятия обоснованных решений по выбору технологии и оборудования для геотермальной энергетики на основе анализа требований проекта и с учетом передовой практики в отрасли
ПК-5	Способен эффективно использовать современные технологии и методы для комплексной оценки производственных данных и повышения эффективности генерации электроэнергии из геотермальных источников	ПК-5.1. Знает способы применения современных методов моделирования и прогнозирования для оценки эффективности и потенциала геотермальных ресурсов; ПК-5.2. Умеет применять специализированные программные средства для анализа и интерпретации данных о производственной деятельности в сфере геотермальной генерации электроэнергии; ПК-5.3. Владеет способами оптимизации производственных процессов для повышения эффективности и снижения издержек в области геотермальной генерации электроэнергии.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/зач. ед.	Семестр 6
	ОФО	ОФО
Контактная работа (всего)	64/1,77	64/1,77
В том числе:		

Лекции		32/0,88	32/0,88
Практические занятия		-	-
Лабораторная работа		32/0,88	32/0,88
Самостоятельная работа (всего)		80/2,22	80/2,22
В том числе:			
Рефераты		-	-
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>			
Контрольная работа		48/1,33	48/1,33
Темы для самостоятельного изучения		32/0,88	32/0,88
Вид отчетности		экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144
	ВСЕГО в зачетных единицах	4	4

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.
1.	Введение. Цели и задачи курса	8	-
2.	Электрическая часть гидроэлектростанций		8
3.	Краткие основные понятия и определения в электротехнике	8	-
4.	Гидрогенераторы. Трансформаторы Электрические аппараты		8
5.	Главная электрическая схема гидроэлектростанций. Схема собственных нужд и распределительные устройства	8	4
6.	Вопросы электрической безопасности персонала и защиты оборудования		-
7.	Электрические сети, элементы сети, их связь и взаимодействие с гидроэлектростанциями	8	8
8.	Электрическая часть гидроэлектростанций		4
Всего		32	32

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Цели и задачи курса	Цели и задачи курса, представление о современном состоянии энергетики как отрасли производства и науки, об истории ее развития, современных проблемах и перспективах развития.
2.	Электрическая часть гидроэлектростанций	Выбор генераторов и расчет перетоков мощности через трансформатор. Вычисление параметров элементов схемы замещения и токов короткого замыкания. Проверка выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов напряжения. Выбор проводов сборных шин.
3.	Краткие основные понятия и определения в электротехнике	Краткие основные понятия и определения в электротехнике. Электромагнитное поле – это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между заряженными частицами. Магнитное поле – это одна из форм электромагнитного поля. Оно создается движущимися электрическими зарядами и спиновыми магнитными моментами (момент количества движения микрочастиц) атомных носителей магнетизма. Взаимосвязь магнитного и электрического полей описывает уравнение Максвелла.
4.	Гидрогенераторы. Трансформаторы Электрические аппараты	Гидрогенератор – это синхронная электрическая машина трёхфазного тока, приводимая во вращение гидротурбиной и преобразующая механическую энергию турбины в электрическую. Передача электрической энергии переменного тока на большие расстояния производится на высоком напряжении, что обеспечивает снижение потери в линиях электропередачи (ЛЭП) и уменьшает необходимое сечение проводов. Электрическими аппаратами (ЭА) называются электрические устройства для управления потоками электроэнергии и информации, режимами работы, контроля и защиты технических систем и их компонентов.

5.	Главная электрическая схема гидроэлектростанций.	Главная электрическая схема гидроэлектростанций. Схема собственных нужд и распределительные устройства таким образом, на ГЭС создается система соответствующих электрических устройств, аппаратов и их соединений (источники питания – генераторы; преобразователи напряжения – трансформаторы; коммутационные аппараты – выключатели, разъединители; защитные устройства и др.), которая позволяет выдавать электроэнергию, распределять её по направлениям потребителям (энергосистемам) и резервировать выдачу электроэнергии в случае выхода из строя части агрегатов.
6.	Схема собственных нужд и распределительные устройства	Основная часть электроэнергии ГЭС выдается в энергосистему. Уровень напряжения, на котором выдаётся электроэнергия, задается условиями энергосистемы. Некоторая часть электроэнергии требуется непосредственно на ГЭС для собственных нужд (СН) на низком напряжении.
7.	Вопросы электрической безопасности персонала и защиты оборудования	Электротравма – это травма, вызванная воздействием электрического тока или электрической дуги. Современная теория, объясняя процессы, происходящие в теле человека при действии электрического тока, рассматривает их как рефлекторные (реакция организма на раздражение окончаний нервных волокон – рецепторов), вызванные реакцией нервной системы в ответ на электрические раздражения.

8.	Электрические сети, элементы сети, их связь и взаимодействие с гидроэлектростанциями.	Технологический процесс электроэнергетического производства делится на три основные взаимосвязанные стадии. Первая – производство электроэнергии (генерация) на электростанциях; вторая – распределение потоков мощности на электростанциях и передача их в электрические сети по ЛЭП с последующим более подробным распределением с помощью распределительных сетей и подстанций; третья – процесс использования электроэнергии потребителями, т.е. преобразование её в другие виды энергии.

5.3. Лабораторные занятия-не предусмотрены

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Электрическая часть гидроэлектростанций	Лабораторная работа №1. Переходный процесс при подключении к сети ненагруженного трансформатора
2.	Гидрогенераторы. Трансформаторы Электрические аппараты	Лабораторная работа №2. Переходный процесс при симметричном коротком замыкании в электрической сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности

3.	Главная электрическая схема гидроэлектростанций.	Лабораторная работа № 3. Переходный процесс при обрыве фазы в электрической сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности
4.	Схема собственных нужд и распределительные устройства	Лабораторная работа № 4. Процесс потери устойчивости генератора при медленном его нагружении
5.	Электрические сети, элементы сети, их связь и взаимодействие с гидроэлектростанциями.	Лабораторная работа №5. Снятие характеристики активной мощности и момента асинхронного электродвигателя

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Вопросы для самостоятельного изучения и темы рефератов:

1. Энергетическое объединение
2. Энергетические ресурсы энергообъединения
3. Характеристика важнейших электростанций объединения
4. Электрическая часть электростанций
5. Номинальные напряжения
6. Общие сведения об электрических схемах электростанций и энергетических системах
7. Виды схем и их назначение энергетические системы
8. Особенности схем электрических соединений теплоэлектроцентралей и конденсационных электрических станций
9. Технологические схемы ТЭЦ и КЭС (ГРЭС)
10. Основное электрооборудование тепловых электростанций
11. Синхронные генераторы

- 12.Силовые трансформаторы и автотрансформаторы
- 13.Токи короткого замыкания
- 14.Общие сведения о токах короткого замыкания
- 15.Трехфазное короткое замыкание в симметричной цепи
- 16.Действие токов короткого замыкания и их ограничение
- 17.Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств высокого напряжения
- 18.Коммутационные аппараты
- 19.Защитные аппараты
- 20.Токоограничивающие аппараты
- 21.Измерительные аппараты
- 22.Токоведущие части первичных цепей
- 23.Схемы электрических соединений электростанций и подстанций
- 24.Общие сведения о схемах
- 25.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. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Контроль за результатами выполнения лабораторных работ осуществляется путем представления оформленных отчетов по исследованиям, проведенным на предыдущих занятиях. После сдачи отчетов по всем лабораторным работам студент получает допуск к экзамену.

Итоговый контроль: экзамен.

3 семестр

7.1. Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Главная электрическая схема гидроэлектростанций.
2. Схема собственных нужд и распределительные устройства
3. Вопросы электрической безопасности персонала и защиты оборудования
4. Энергетическое объединение
5. Энергетические ресурсы энергообъединения
6. Характеристика важнейших электростанций объединения
7. Электрическая часть электростанций
8. Номинальные напряжения
9. Общие сведения об электрических схемах электростанций и энергетических системах
10. Виды схем и их назначение энергетические системы
11. Особенности схем электрических соединений теплоэлектроцентралей и конденсационных электрических станций
12. Технологические схемы ТЭЦ и КЭС (ГРЭС)
13. Основное электрооборудование тепловых электростанций
14. Электрическая часть гидроэлектростанций
15. Краткие основные понятия и определения в электротехнике
16. Гидрогенераторы. Трансформаторы Электрические аппараты

17. Электрические сети, элементы сети, их связь и взаимодействие с гидроэлектростанциями. Заключение.
18. Синхронные генераторы
19. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы
20. Токи короткого замыкания
21. Общие сведения о токах короткого замыкания
22. Трёхфазное короткое замыкание в симметричной цепи
23. Действие токов короткого замыкания и их ограничение
24. Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств высокого напряжения
25. Коммутационные аппараты
26. Защитные аппараты
27. Токоограничивающие аппараты
28. Измерительные аппараты
29. Токоведущие части первичных цепей
30. Схемы электрических соединений электростанций и подстанций
31. Общие сведения о схемах
32. Анализ принципиальной схемы мощной ТЭЦ

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

5. 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.
6. 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.

7. 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.
8. 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 лабораторных 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./