

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ**

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.12.2025 16:35:04

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbcc07971a88865a5825f91a4504cc

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Электрическая часть ГЭС»

Направление подготовки

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль)

«Возобновляемые источники энергии и установки на их основе»

Квалификация

Магистр

Форма обучения

ОФО, ЗФО, ОЗФО

Грозный-2025г

1. Цели и задачи дисциплины

В результате освоения дисциплины «Электрическая часть ГЭС» магистрант приобретает знания, 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. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
Профессиональные		

ПК-2 Готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений;	ПК-2.1. Обеспечивает требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике; ПК-2.2. Использует технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Знать: -назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования; - способы определения работоспособности оборудования; - основные виды неисправностей электрооборудования; - безопасные методы работ на электрооборудовании
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	Уметь: - выполнять осмотр, проверять работоспособность, - определять повреждения и оценивать техническое состояние электрооборудования; - обеспечивать бесперебойную работу электрооборудования станций, сетей; - выполнять работы по монтажу и демонтажу электрооборудования Владеть навыками: - выполнения переключений; определения технического состояния электрооборудования; - осмотра, определения и ликвидации дефектов и повреждений электрооборудования; сдачи и приемки из ремонта электрооборудования

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов/зач. ед.	Семестр 3
		ЗФО	ЗФО
Контактная работа (всего)		12/0,33	12/0,33
В том числе:			
Лекции		8/0,22	8/0,22
Практические занятия		4/0,44	4/0,44
Лабораторная работа		-	-
Самостоятельная работа (всего)		96/2,66	96/2,66
В том числе:			
Рефераты		48/1,33	48/1,33
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>			
Подготовка к лабораторным работам		-	-
Темы для самостоятельного изучения		48/1,33	48/1,33
Вид отчетности		зачёт	зачёт
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108	108
	ВСЕГО в зачетных единицах	3	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	-	2
2.	Электрическая часть гидроэлектростанций		-	
3.	Краткие основные понятия и определения в электротехнике	2		
4.	Гидрогенераторы. Трансформаторы Электрические аппараты			
5.	Главная электрическая схема гидроэлектростанций. Схема собственных нужд и распределительные устройства	2		2

6.	Вопросы электрической безопасности персонала и защиты оборудования		-	
7.	Электрические сети, элементы сети, их связь и взаимодействие с гидроэлектростанциями	2	-	
8.	Электрическая часть гидроэлектростанций			
	Всего	8		4

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. Заключение.	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 ещё 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

5.4. Практические занятия

Таблица 4

№ 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.	Электрическая часть гидроэлектростанций	Расчетно-графическая работа №1. Гидрологические расчеты. Выбор расчетных гидрографов маловодного и средневодного года при заданной обеспеченности стока
3.	Краткие основные понятия и определения в электротехнике	Расчетно-графическая работа №2. Энергетические системы водноэнергетических расчетов. Построение суточных графиков нагрузки энергосистемы
4.	Гидрогенераторы. Трансформаторы Электрические аппараты	Расчетно-графическая работа №2. Энергетические системы водноэнергетических расчетов. Построение суточных графиков нагрузки энергосистемы
5.	Главная электрическая схема гидроэлектростанций.	Расчетно-графическая работа № 3. Водноэнергетические расчеты. Расчет режимов работы гЭС без регулирования с учетом требований водохозяйственной системы

6.	Схема собственных нужд и распределительные устройства	Расчетно-графическая работа № 3. Водноэнергетические расчеты. Расчет режимов работы гэс без регулирования с учетом требований водохозяйственной системы
7.	Вопросы электрической безопасности персонала и защиты оборудования	Р а с ч е
8.	Электрические сети, элементы сети, их связь и взаимодействие с гидроэлектростанциями. 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. 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. Оценочные средства

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.

7.1 Текущий контроль знаний студентов.

3 семестр

7.2. Вопросы к зачёту 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. Трехфазное 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

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 5

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ПК-2 Готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений.					
Знать: - современные методы организации и проведения измерений и исследований; Уметь: - обрабатывать и проводить анализ результатов измерений Владеть: - выполнения переключений; определения технического состояния электрооборудования; - осмотра, определения и ликвидации дефектов и повреждений электрооборудования; сдачи и приемки из ремонта электрооборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения практических работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-5 Способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности					
Знать: - приемы обучения новым методам исследования, и изменения научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения практических, лабораторных

Уметь: - выполнять осмотр, проверять работоспособность, - определять повреждения и оценивать техническое состояние электрооборудования; - обеспечивать бесперебойную работу электрооборудования станций, сетей; Владеть: - выполнения переключений; определения технического состояния электрооборудования;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых

соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. 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 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).

Рабочая программа дисциплины «Электрическая часть ГЭС» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) «Возобновляемые источники энергии и установки на их основе».

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./