

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

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

**«Электрическая часть ГЭС»**

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 «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. Требования к результатам освоения дисциплины**

При изучении дисциплины «Электрическая часть ГЭС» формируются следующие компетенции:

**общекультурные:**

**общепрофессиональные:**

**профессиональные:**

-готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-2);

-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-2); (ПК-5).

**педагогическая деятельность:**

- выполнение функций преподавателя при реализации образовательных программ в образовательных организациях; производственно-технологическая деятельность: (ПК-2); (ПК-5).

**монтажно-наладочная деятельность:**

- организация и участие в проведении монтажа и наладки электроэнергетического и электротехнического оборудования; (ПК-2); (ПК-5).

**сервисно-эксплуатационная деятельность:**

- организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования. (ПК-2); (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-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
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)	12/0,33	12/0,33
В том числе:		

Лекции		<b>8/0,22</b>	<b>8/0,22</b>
Практические занятия		<b>4/0,44</b>	<b>4/0,44</b>
Лабораторная работа		-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>96/2,66</b>	<b>96/2,66</b>
В том числе:			
Рефераты		<b>48/1,33</b>	<b>48/1,33</b>
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>			
Подготовка к лабораторным работам		-	-
Темы для самостоятельного изучения		<b>48/1,33</b>	<b>48/1,33</b>
<b>Вид отчетности</b>		<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зачетных единицах</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 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		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	-	2
8.	Электрическая часть гидроэлектростанций			
	<b>Всего</b>	<b>8</b>		<b>4</b>

### 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 гидроэлектростанции.	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

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.	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 гидроэлектростанции.	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	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.	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 энергетических систем
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**

### **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. 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

## **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 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./