

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной программы    Директор инженерно-технического института

\_\_\_\_\_/ А.В.Евлоев  
от « 06 » \_\_\_\_\_ марта 2025 г.

\_\_\_\_\_/ М.Т. Агиева  
от « 14 » \_\_\_\_\_ марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ФТД.В.03 Управление электроэнергетикой**

Направление подготовки (Бакалавриат)

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (Профиль подготовки)

**«Электротехника электрооборудование»**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная, заочная**

Магас, 2025г

### 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.

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.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Управление электроэнергетикой» является факультативной дисциплиной ОПОП бакалавриата.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
ПК-1.	Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов; ПК-2.2. Рассчитывает и анализирует режимы работы системы электроснабжения объекта.	<b>Знать:</b> способен собирать и анализировать данные для проектирования систем электроснабжения объектов с использованием специального программного обеспечения <b>Уметь:</b> Использовать специальное программное обеспечение для проектирования систем электроснабжения объектов,

			<b>Владеть:</b> Навыками сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения объектов
<b>ПК-5.</b>	<b>Способен разрабатывать проектную и рабочую документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства.</b>	ПК-5.1. Знать правила технической эксплуатации электроустановок потребителей ПК-5.2. Знать требования нормативных технических документов к устройству простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	<b>Знать:</b> устройство и основные характеристики систем электроснабжения городов, промышленных предприятий; <b>Уметь:</b> читать и составлять схемы систем электроснабжения; <b>Владеть:</b> навыками чтения и составления схем систем электроснабжения, расчета электрических нагрузок;

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

	Всего
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	36 (1 з.е.)
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	36
Лекции	18
Практические занятия, семинары	-
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	18
Вид итоговой аттестации:	-
Зачет/дифф.зачет	Зачет 5 сем
Экзамен	-

#### Содержание дисциплины

##### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	лек	срс
1.	Введение. Цели и задачи курса	2	2
2.	Цели и задачи автоматического управления электроэнергетическим режимом	2	2
3.	Параметры электроэнергетического режима	2	2
4.	Особенности влияния частоты электрического тока на процессы, протекающие в энергосистеме	2	2

5.	Допустимые значения частоты в энергосистеме	2	2
6.	Повышения качества первичного и вторичного регулирования частоты электрического тока	2	2
7.	НТД по регулированию частоты и перетоков активной мощности	2	2
8.	НТД по согласованной работе систем АРЧМ и автоматики управления мощностью ГЭС. □ Заключение.	4	4
<b>Всего</b>		18	18

#### 4.2 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 электроэнергетической системой в нормальном и аварийном режимах	Цели автоматического управления: поддержание параметров электроэнергетического режима в области допустимых значений в темпе протекающих процессов для безопасной работы электроэнергетического оборудования, обеспечения устойчивости работы энергосистемы и обеспечения экономической эффективности работы ОРЭМ
3.	Параметры электроэнергетического режима	Параметры электроэнергетического режима: ■ 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	Задачи: ■ 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	Для решения вопросов, связанных с организацией первичного, вторичного и третичного регулирования необходимо: – 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. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

При осуществлении образовательного процесса применяются информационные технологии, необходимые для подготовки презентационных материалов и материалов к занятиям (компьютеры с программным обеспечением для создания и показа презентаций, с доступом в сеть «Интернет», поисковые системы и справочные, профессиональные ресурсы в сети «Интернет»).

В вузе оборудованы помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

### 6 Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине

## **Тематика и формы самостоятельной работы студентов (реферат)**

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 потоков 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. Трёхфазное 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

#### **Типовой пример самостоятельной работы**

Преподаватель поясняет требования к оформлению работы предлагает тематику самостоятельной работы с использованием программного обеспечения, согласованного с преподавателем. При защите самостоятельной работы студенту необходимо представить презентацию на выполненную работу с использованием ПО MS Power Point, а также предоставить доклад.

#### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:**

1. Ушаков, В. Я. Современные проблемы электроэнергетики : учебное пособие / В. Я. Ушаков. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 447 с
2. Мещеряков, В. Н. Энергосбережение в электроэнергетике и электроприводе : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Энергосберегающие технологии» для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / В. Н. Мещеряков, Л. Н. Языкова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 28 с
3. 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.
4. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части энергосистем / . — Москва : ЭНАС, 2017. — 68 с

## **6 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. Форма проведения текущей 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.



## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а.

### 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.

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

**Таблица 7.1.**

№ п/п	Вид электронного образовательного ресурса, электронного информационного ресурса	Наименование электронного образовательного ресурса, электронного информационного ресурса
1	2	3
1.	Вид электронного образовательного ресурса (электронный курс, электронный тренажер или симулятор, интерактивный учебник, мультимедийный ресурс, учебные видеоресурсы и другое)	<p>Электронная библиотека онлайн «Единое окно образования»  <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p> <p>«Образовательный ресурс России» <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a></p> <p>Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА  <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a></p> <p>Русская виртуальная библиотека  <a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a></p> <p>Кабинет русского языка и литературы  <a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a></p> <p>Национальный корпус русского языка  <a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a></p> <p>Научная электронная библиотека «e-Library»  <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a></p> <p>Электронно-библиотечная система IPRbooks  <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a></p> <p>Электронно-библиотечная система ИнГГУ  <a href="https://lib.inggu.ru/">https://lib.inggu.ru/</a></p> <p>Информационно-правовая система «Гарант»  Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ</p> <p>Moodle</p>
2.	Вид электронного информационного ресурса (электронно-библиотечные ресурсы и системы, информационные и справочно-правовые системы и другое)	<p>IPR Smart, (АИБС) «МегаПро»  IPR-books-АЙПИАР медиа  ООО «Гарант»</p> <p>ООО «Гарант»</p>

#### 7.4. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в
---	---	---

учебным планом образовательной программы		соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
	<p align="center"><b>Каб №314</b></p> <p>Специализированная учебная мебель для обучающихся и преподавателя; технические средства обучения (компьютерная техника, мультимедийное оборудование: интерактивная доска, проектор); доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; учебно-методические материалы.</p>	<p>386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а»</p> <p>Каб.№ 314, 3 этаж Площадь 204,4 м<sup>2</sup></p>
	<p>Для самостоятельной работы обучающихся. Каб № 323: рабочие места для обучающихся, технические средства обучения (ноутбук, доска), доступ к сети Интернет, учебно-методические материалы, электронные образовательные ресурсы.</p>	<p>386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а»</p> <p>Каб.№ 323, 3 этаж Площадь 48,7 м<sup>2</sup></p>

Рабочая программа дисциплины «Управление электроэнергетикой» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. №144.

Программу составил:

Евлоев Алихан Вахаевич, старший преподаватель.  
(Ф.И.О., должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 7 от «10» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно – технического института

Протокол № 3/25 от «28» мая 2025 года

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ФТД.В.01 Управление электроэнергетикой**

Направление подготовки (Бакалавриат)  
**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (Профиль подготовки)  
**«Электротехника электрооборудование»**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная, заочная**

г. Магас, 2025

## Оценочные средства

### Вопросы к экзамену по дисциплине

#### 5семестр

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 потоков 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 энергетических 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. Трёхфазное 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

#### **4.3 Текущий контроль**

**Образец типового задания для практических занятий**

**Инфраструктурные организации электроэнергетической отрасли Цель работы:**

ознакомление с основами оперативно диспетчерского управления.

#### **Образец задания**

1. Ознакомиться с заданной схемой системы электроснабжения.
2. Определить субъектов оперативно-диспетчерского управления для заданной системы электроснабжения.
3. Составить схему оперативно-диспетчерского управления для заданной системы электроснабжения.
4. Выполнить расчет потребности в электроэнергии.