

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.11.2023 14:40:41

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f964704cc

**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

**«Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения»**

Направление подготовки

**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль)

**«Возобновляемые источники энергии и установки на их основе»**

Квалификация

**магистр**

Грозный 2020 г.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

В результате освоения дисциплины «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения» магистрант приобретает знания, задач выявления оптимального процесса из числа прочих, сопоставляемых по критерию оптимальности. Определение оптимальной стратегии развития энергосистем - сооружение или реконструкция систем электроэнергетики и отдельных объектов и др.

Дисциплина нацелена на подготовку магистрантов к:

- научно-исследовательской, производственно-технологической и проектно-конструкторской работе в области высокоэффективных процессов и устройств перемещения в заданную точку пространства при обработке различных материалов и изделий из них, анализа и исследования характеристик устройств перемещения в объектах автоматизированных производств.
- модернизации существующих и разработке новых методов экспериментальных исследований исходя из конкретных технологических задач совершенствования процессов и устройств перемещения в заданную точку пространства при обработке различных материалов и изделий из них,
- решению научно-исследовательских и прикладных задач, возникающих при проектировании технологических процессов и оборудования для обработки и производства различной продукции,
- 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 «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения» относится к специальным дисциплинам вариативной части профессионального цикла. Дисциплина опирается на дисциплины «Специальные вопросы электроэнергетики», «Управление качеством электроэнергии», «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

При изучении дисциплины «Изоляция и перенапряжение в электроэнергетических системах» формируются следующие компетенции:

### **общепрофессиональные:**

- способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки (ОПК-1);

### **профессиональные:**

- способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-4);

Выпускник, освоивший ОП направления подготовки магистров 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» в соответствии с видом профессиональной деятельности, на который 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;

**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;

**педагогическая деятельность:**

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

**монтажно-наладочная деятельность:**

- организация и участие в проведении монтажа и наладки электроэнергетического и электротехнического оборудования;

**сервисно-эксплуатационная деятельность:**

- организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования.

**Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенция:**

№	Код, наименование	Код, наименование индикатора достижения
---	-------------------	---

п/п	профессиональной компетенции	профессиональной компетенции
1.	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования. ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач. ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения.

**В результате освоения дисциплины магистрант должен обладать следующими профессиональными компетенциями:**

№ п/п	Код, наименование профессиональной компетенции	Код, наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
2.	ПК-4 Способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1. Применяет методы технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электропривода; ПК-4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования

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

**Таблица 1**

Вид учебной работы	Всего	Семестр
	часов/зач.ед.	3
		ЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	144/4	144/4
В том числе:		
Лекции	8/0,22	8/0,22
Практические занятия	12/0,33	12/0,33
Лабораторная работа	4/0,11	4/0,11
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	120/3,33	120/3,33

В том числе:			
Курсовая работа		36/1	36/1
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>			
Подготовка к лабораторным работам		36/1	36/1
Темы для самостоятельного изучения		48/1,33	48/1,33
<b>Вид отчетности</b>		<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	144	144
	<b>ВСЕГО в зачетных единицах</b>	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.	Часы пр.зан.	Всего часов ЗФО
1	Договорные отношения потребителей и энергоснабжающей организации. Тарифы на электроэнергию. Присоединение новых потребителей.	2	1	2	5
2	Основные характеристики потребителей электроэнергии. Построение графиков электропотребления с различными интервалами осреднения и их регулирование	2	1	2	5
3	Показатели качества электрической энергии. Построение графиков электропотребления с различными интервалами осреднения и их регулирование	1	1	2	4

4	Осветительные установки. Мероприятия по энергосбережению. Взаимодействие с электрической сетью. Характеристики ламп накаливания Характеристики люминесцентных ламп Характеристики светодиодных ламп Построение графиков электропотребления с различными интервалами осреднения и их регулирование	1	1	2	4
5	Бытовые электроприемники. Мероприятия по энергосбережению. Взаимодействие с электрической сетью. Монтаж бытовых электропотребителей	1	-	2	3
6	Электрифицированный транспорт. Монтаж промышленных электропотребителей	1	-	2	3
<b>Всего</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>24</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Договорные отношения потребителей и энергоснабжающей организации. Тарифы на электроэнергию. Присоединение новых потребителей.	Оптовый рынок электроэнергетики. Субъекты электроэнергетики и их виды деятельности. Розничные рынки. Функция Госэнергонадзора. Тарифы на электрическую энергию. Заключение договора электроснабжения. Субабоненты. Количество электроэнергии в договоре. Ответственность по договору. Технологическая и аварийная броня. Присоединение новых потребителей.

2	<p>Основные характеристики потребителей электроэнергии.</p> <p>Построение графиков электропотребления с различными интервалами осреднения и их регулирование</p>	<p>Графики энергопотребления приемников и потребителей электрической энергии. Режимы работы</p>
3	<p>Показатели качества электрической энергии.</p> <p>Построение графиков электропотребления с различными интервалами осреднения и их регулирование</p>	<p>Основные показатели качества электроэнергии.</p> <p>Отклонение частоты. Установившееся отклонение напряжения. Колебания напряжения.</p> <p>Несинусоидальность тока и напряжения.</p> <p>Несимметрия токов и напряжений. Провалы и кратковременные исчезновения напряжения.</p> <p>Временное перенапряжение. Импульсное напряжение.</p>
4	<p>Внутренние перенапряжения.</p> <p>Осветительные установки.</p> <p>Мероприятия по энергосбережению.</p> <p>Взаимодействие с электрической сетью.</p> <p>Характеристики ламп накаливания</p> <p>Характеристики люминесцентных ламп</p> <p>Характеристики светодиодных ламп</p> <p>Построение графиков электропотребления с различными интервалами осреднения и их регулирование</p>	<p>Устройство и принцип работы ламп накаливания.</p> <p>Достоинства и недостатки. Устройство и принцип работы люминесцентных ламп. Достоинства и недостатки. Классификация. Устройство и принцип работы ламп типа ДРЛ. Достоинства и недостатки. Влияние качества электроэнергии на источники света. Мероприятия по энергосбережению в осветительных установках.</p>

5	Бытовые электроприемники. Мероприятия по энергосбережению. Взаимодействие с электрической сетью. Монтаж бытовых электропотребителей	Электроприемники в современной квартире, коттедже. Взаимодействие электроприемников с электрической сетью. Мероприятия по энергосбережению. Взаимодействие электрической сети и наиболее чувствительных к отклонению ПКЭ приемников и потребителей электрической энергии. Влияние нелинейной нагрузки на показания счетчиков электрической энергии.
6	Электрифицированный транспорт. Монтаж промышленных электропотребителей	Принцип действия и устройство электропоезда. Тяговые подстанции на постоянном и переменном токе. Строение контактной сети. Принцип действия и устройство трамвая. Принцип действия и устройство троллейбуса. Принцип действия и устройство метрополитена. Взаимодействие электрифицированного транспорта с сетью. Мероприятия по энергосбережению

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Характеристики ламп накаливания	Лабораторная работа №1
2	Характеристики люминесцентных ламп	Лабораторная работа №2
3	Характеристики светодиодных ламп	Лабораторная работа №3
4	Монтаж бытовых электропотребителей	Лабораторная работа №4
5	Энергосберегающие режимы работы насосной установки	Лабораторная работа №5

6	Монтаж промышленных электропотребителей	Лабораторная работа №6
---	---	------------------------

#### 5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Расчет волновых процессов при перенапряжениях	Практическая работа №1
2	Грозоупорность воздушных линий	Практическая работа №2
3	Защита подстанций, электрических станций, ВЛ от прямых ударов молнии	Практическая работа №3
4	Определение импульсного сопротивления заземления РУ, молниеотводов, опор	Практическая работа №4
5	Выбор ОПН. Выбор места расположения ОПН на плане РУ, на схеме	Практическая работа №5
6	Определение длины защищенного подхода к ПС, электростанции	Практическая работа №6

#### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

##### 6.1. Вопросы для самостоятельного изучения:

##### Темы курсовых работ

1. Установки электрического освещения
2. Электродвигатели
3. Бытовые электронагревательные приборы
4. Электрические приборы для создания климата
5. Электрооборочные машины

6. Стиральные машины
7. Бытовые холодильники
8. Телевизоры, компьютеры и прочая офисная техника
9. Общепромышленные установки
10. Электрические печи сопротивления
11. Индукционный и диэлектрический нагрев
12. Дуговые электрические печи
13. Установки дуговой электрической сварки, машины и установки контактной сварки
14. Электролиз, электрохимические методы обработки материалов
15. Черная и цветная металлургия
16. Машиностроение и металлообработка.
17. Топливная промышленность.
18. Электрифицированный транспорт
19. Бумажная промышленность
20. Легкая промышленность
21. Химическая и нетехническая промышленность
22. Промышленность строительных материалов и строительства

## **6.2. Рекомендуемая литература**

1. Суворин А.В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения : учебное пособие / А.В. Суворин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 354 с. - ISBN 978-5-7638-2973-0. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84090.html>
2. Савина Н.В. Техника высоких напряжений. Перенапряжения и защита от них : учебное пособие / Н.В. Савина. - Благовещенск : Амурский государственный университет, 2015. - 191 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/103829.html>
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей / - Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. -332 с. -ISBN 978-5-98908-104-2. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/22732.html>

## **7. Оценочные средства**

### **Текущий контроль знаний студентов**

Контроль за результатами выполнения практических работ осуществляется путем представления оформленных отчетов по исследованиям, проведенным на предыдущих занятиях.

После сдачи отчетов по всем практическим работам студент получает допуск к экзамену.

Итоговый контроль: экзамен.

## **3 семестр**

### **7.1. Вопросы к экзамену по дисциплине**

1. Коммутационные аппараты напряжением ниже 1000 В, их классификация.
2. Выбор и обоснование напряжения внешнего электроснабжения промышленных предприятий.
3. Силовые выключатели, их классификация и способы гашения дуги.
4. Выбор числа и мощности трансформаторов главной понизительной подстанции.
5. Токоограничивающие аппараты, их влияние на напряжение в сети в нормальных и аварийных режимах.
6. Выбор питающих линий электропередач.
7. Защитные аппараты для регулирования режима сети.
8. Электрическая схема главной понизительной подстанции на стороне высокого и низкого напряжений.
9. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
10. Электрические нагрузки системы электроснабжения и методы их определения.
11. Аппараты низкого напряжения.
12. Расчет электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм.
13. Трансформаторы тока в схемах релейной защиты.
14. Картограмма электрических нагрузок. Определение условного центра электрических нагрузок.
15. Классификация внутривоздушных схем электроснабжения.
16. Схемы цеховых трансформаторных подстанций напряжением 10 – 0,4 кВ.
17. Магистральные схемы распределения электроэнергии с применением токопроводов.
18. Уменьшение потерь электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий.
19. Силовые конденсаторы. Батареи конденсаторов в сетях с резкопеременной и



1. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 354 с. - ISBN 978-5-7638-2973-0. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84090.html>
2. Савина, Н. В. Техника высоких напряжений. Перенапряжения и защита от них : учебное пособие / Н. В. Савина. - Благовещенск : Амурский государственный университет, 2015. - 191 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/103829.html>
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей / - Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. - 332 с. - ISBN 978-5-98908-104-2. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/22732.html>

#### **Дополнительная литература**

1. Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики : учебное пособие / В.Я. Ушаков. - Томск : Томский политехнический университет, 2014. - 447 с.
2. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебное пособие / А.Ф. Шаталов, И.Н. Воротников, М.А. Мастепаненко [и др.]. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014. - 64 с.
3. Бартоломей П.И. Информационное обеспечение задач электроэнергетики : учебное пособие / П.И. Бартоломей, В.А. Тащилин. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 108 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/практических работ (ауд. 1-29; 0-25; 0-29; 0-37).

**Составитель:**

Ст. преподаватель кафедры  
«Электротехника и электропривод»



/Амхаев Т.Ш./

**Согласовано:**

Зав. кафедрой  
«Электротехника и электропривод»



/Магомадов Р.А-М./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./