Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.11.2023 15:08:27
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa430f4c

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М. Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
И.Г. Гайрабеков
«21» 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины
«Электроснабжение»

Направление подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль)
«Электропривод и автоматика»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки - 2020

Грозный-2021г

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в получении знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.

Задачей дисциплины является изучение физических основ формирования режимов электропотребления, освоение основных методов расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных нагрузок, показателей качества электроснабжения, изучение методов достижения заданного уровня надежности оборудования и систем электроснабжения.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемая участниками образовательных отношений блока 1 по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (квалификация «бакалавр»).

Предшествующие дисциплины, освоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- ✓ Физика;
- ✓ Теория автоматического управления;
- ✓ Теоретические основы электротехники
- ✓ Теория электромеханического преобразования энергии

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:

- ✓ Электрификация и автоматизация промышленных предприятий;
- ✓ Электрооборудование промышленных предприятий;
- ✓ Проектирование электротехнологических установок.

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		
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	**ПК-1.1** Определяет параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.	**Знать:** - физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом; - методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств

		Уметь: -рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения **Владеть навыками:** - практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД	**ПК-2.2** Рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.	**Знать:** - методы расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности; требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике **Уметь:** - составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности Владеть навыками: - выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		**Всего часов/ зач.ед**		**Семестр**			
				ОФО		**ЗФО**	
		ОФО	**ЗФО**	**6**	**7**	**6**	**7**
Контактная работа (всего)		**132/3,9**	**28/0,7**	**64/1,9**	**68/2,0**	**12/0,2**	**16/0,4**
В том числе:							
Лекции		60/1,9	16/0,3	32/0,9	34/0,9	8/0,1	8/0,2
Лабораторные работы		72/1,9	12/0,3	32/0,9	34/0,9	4/0,1	8/0,2
Самостоятельная работа (всего)		**120/2,1**	**224/5,3**	**60/1,0**	**60/1,1**	**104/2**	**120/3,3**
В том числе:							
Подготовка к лабораторным работам		60/1,1	120/3,3	30/0,6	30/0,6	54/1,1	90/2,4
Подготовка к экзамену		60/1	104/36	30/0,5	30/0,5	50/0,9	30/0,9
Вид отчетности		**зач/экз**	**зач/экз**	**зач.**	**экз.**	**зач.**	**экз.**
Общая трудоемкость дисциплины	**ВСЕГО в часах**	**252**	**252**	**142**	**110**	**142**	**110**
	ВСЕГО в зач. единицах	**6,0**	**6,0**	**3,0**	**3,0**	**2,2**	**3,8**

5.Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 3

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	**Лекц. зан. Часы**		**Лаб. зан. Часы**		**Всего часов**	
		ОФО	**ЗФО**	**ОФО**	**ЗФО**	**ОФО**	**ЗФО**
6-й семестр							
1	Основные понятия, классификация, устройство и требования предъявляемые к системам электроснабжения общего назначения (СЭС-ОН) *(практическая подготовка)*	10	4	10	2	20	6
2	Расчётные электрические нагрузки, графики и их характеристики	8		8		16	
3	Выбор системы напряжений и схем электроснабжения	8	4	8	2	16	6
4	Качество электрической энергии в системах электроснабжения	8		8		16	

	Итого за 6 семестр	**34**	**8**	**34**	**4**	**68**	**12**
7-й семестр							
5	Модели и методы расчёта, оценки и оптимизация потерь мощности и электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	8	4	8	4	16	8
6	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения общего назначения	6		6		18	
7	Расчёт, оценка и оптимизация надёжности в СЭС-ОН	8	4	8	4	16	8
8	Экономическое обоснование принятия решений СЭС	8		8		16	
9	Выбор параметров основных элементов систем электроснабжения	6		6		12	
10	**Итого за 7 семестр**	**36**	**8**	**36**	**8**	**72**	**16**

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	**Содержание раздела**
6-й семестр		
1	Основные понятия, классификация, устройство и требования предъявляемые к системам электроснабжения общего назначения (СЭС-ОН)	Классификация электрических сетей. Классификация сетей по номинальному напряжению. Классификация сетей по роду электрического тока. Классификация сетей по конструктивному исполнению. Классификация сетей по назначению и роли в схеме электроснабжения. Классификация сетей по структуре и схеме соединений. Классификация сетей по месту расположения и характеру подключаемых к ним потребителей Классификация сетей по режиму нейтрали. Классификация потребителей электрической энергии. Классификация по характеру потребителей и методов определения расчётных нагрузок. Классификация по режиму работы.

		Классификация по роду тока, напряжению и частоте. Классификация по степени ответственности потребителей. Требования к электрическим сетям. Надёжность электроснабжения. Обеспечение норм качества электрической энергии в СЭС-ОН. Экономичность принимаемых решений. Безопасность обслуживания. Энергосбережение и экология. Простота и наглядность схем электроснабжения, оперативная гибкость и удобство эксплуатации. Возможность непрерывного дальнейшего развития и реконструкция электрических сетей без коренных изменений существующей её части. Основные элементы ЛЭП. Основные элементы ВЛ. Кабельные ЛЭП. Классификация трансформаторных подстанций и схемы электрических соединений.
2	Расчётные электрические нагрузки, графики и их характеристики	Характеристики графиков электрических нагрузок. Расчётные электрические нагрузки городов. Расчётная нагрузка квартир. Расчётная нагрузка силовых электроприёмников. Расчётная нагрузка жилого дома. Расчётная нагрузка на вводах в общественные здания. Нагрузки промышленных предприятий. Нагрузки распределительных линий до 1 кВ. Расчётные нагрузки городских сетей Расчётные электрические нагрузки в сельских районах. Расчётные электрические нагрузки промышленных предприятий. Метод коэффициентов спроса Метод удельного расхода электроэнергии Метод удельной плотности нагрузки Метод упорядоченных диаграмм Расчётные электрические нагрузки однофазных приёмников. Статические характеристики нагрузок. Обобщённые статические характеристики комплексной нагрузки.
3	Выбор системы напряжений и схем электроснабжения	Принципы построения и требования к схемам электроснабжения. Глубокие вводы.

		Схемы построения питающих и распределительных сетей. Особенности канализации электрической энергии.
4	Качество электрической энергии в системах электроснабжения	Показатели качества электрической энергии и их характеристики. Режимы напряжений и их влияние на работу электроприёмников и сети. Регулирование напряжения изменением коэффициентов трансформации. Вольтодобавочные трансформаторы. Конденсаторные батареи поперечного включения. Установки продольной емкостной компенсации. Колебания напряжения. Несинусоидальность напряжения. Несимметрия напряжения.
	7-й семестр ОФО	
5	Модели и методы расчёта, оценки и оптимизация потерь мощности и электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	Модели и методы расчёта потерь мощности и электрической энергии. Определение потерь в электрических сетях напряжением до 1000 В. Расчёт и оценка потерь электроэнергии по величине потерь напряжения. Расчёт и оценка потерь электроэнергии по суммарной длине линий. Математическое моделирование параметров режима распределительных сетей напряжением до 1000В. Технические средства и мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения. Технико-экономические характеристики трансформаторов и их оптимальная загрузка. Выравнивание нагрузок фаз в эл. сетях 0,38/0,22 кВ. Регулирование максимума нагрузки потребителей эл. энергии. Использование устройств компенсации реактивной мощности. Замена проводов в перегруженных линиях реактивной мощности. Снижение электропотребления за счёт изменения режима напряжения.
6	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения общего	Проблема компенсации реактивной мощности. Баланс активной и реактивной мощности. Ущерб из-заперетоков реактивной мощности.

	назначения	Затраты на передачу и генерирование мощности. Определение затрат на передачу и реактивной мощности по электрической сети. Затраты на генерирование реактивной мощности с помощью ИРМ. Эквивалентирование затрат на передачу реактивной мощности по электрическим сетям энергосистем. Модели и методы оптимизации мест установки и мощности компенсирующих устройств. Выбор типа и оптимальной мощности различных ИРМ, передающих реактивную мощность в один узел. Экономический аспект компенсации реактивной мощности.
7	Расчёт, оценка и оптимизация надёжности в СЭС-ОН	Основные понятия теории надёжности. Надёжность электроснабжения - комплексное свойство. Состояние объектов и режимы их работы. События и процессы. Надёжность изделий, элементов и структур. Причины и характер повреждений основных элементов СЭС-ОН. Продолжительность «жизни» элементов электрической сети. Показатели надёжности элементов сети. Надёжность структур. Модель на уровне случайных событий. Примеры расчёта показателей надёжности. Особенности расчёта надёжности систем электроснабжения. Влияние коммутационной аппаратуры и устройств управления на надёжность схем электроснабжения. Выбор технических средств повышения надежности.
8	Экономическое обоснование принятия решений СЭС	Основные технико-экономические показатели. Капитальные вложения на сооружение сети. Издержки на амортизацию и обслуживание сети. Затраты на возмещение потерь мощности и электрической энергии. Условные единицы обслуживания. Экономическая эффективность инвестиций в системы электроснабжения. Оценка экономичности по сроку окупаемости. Оценка экономичности по величине затрат. Сопоставление метода приведённых затрат с

		принятыми в мировой практике. Тарифы за услуги по передаче электроэнергии. Тарифы и абонентная плата. Себестоимость передачи электрической энергии.
9	Выбор параметров основных элементов систем электроснабжения	Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением выше 1000В. Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением ниже 1000В. Расчёт на постоянство сечения. Расчёт на минимум расхода проводникового материала. Выбор сечений проводов и жил кабелей с использованием методов дискретной математики. Проверка сечений проводов и жил кабелей по нагреву. Проверка сечений проводов и жил кабелей с учётом характеристик защитных аппаратов.

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 5

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	**Наименование лабораторных работ**
		6-й семестр
1	Основные понятия, классификация, устройство и требования предъявляемые к системам электроснабжения общего назначения (СЭС-ОН	Асинхронный пуск синхронного электродвигателя
2	Расчётные электрические нагрузки, графики и их характеристики	Натурное моделирование установившегося режима работы трехфазной электрической сети с односторонним питанием
3	Выбор системы напряжений и схем электроснабжения	Гашение поля синхронного генератора
4	Качество электрической энергии в системах электроснабжения	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки
		7-й семестр
5	Модели и методы расчёта, оценки и оптимизация потерь мощности и электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	Самозапускасинхронного двигателя

6	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения общего назначения	Автоматическое регулирование напряжения изменением возбуждения синхронного генератора
7	Расчёт, оценка и оптимизация надёжности в СЭС-ОН	Автоматическое включение линии электропередачи с односторонним питанием

5.4. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

6. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине

Тематика и формы самостоятельной работы студентов (реферат + презентация)

1. Основные направления развития энергетики.
2. Типы электростанций, назначение и режимы работы.
3. Структурные схемы основных типов электростанций.
4. Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям.
5. Конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1000 В.
6. Схемы электроснабжения напряжением до 1000 В.
7. Графики электрических нагрузок.
8. Схемы электросетей осветительных установок
9. Компоновка электросетей
10. источниками питания.
11. Компоновка электросетей источниками питания.
12. Определение потерь мощности и электроэнергии в элементах систем электроснабжения.
13. Нагрев проводов электрическим током.
14. Расчет и выбор защитных аппаратов.
15. Реактивная мощность и реактивная энергия в электрических сетях.
16. Конструктивное выполнение городских электрических сетей.
17. Ознакомление с конструкций основного электрооборудования подстанций.
18. Ознакомление с конструкций аппаратов защиты электрооборудования подстанций.
19. Типы трансформаторов, схемы соединения трансформаторов.
20. Энергосберегающие источники света.
21. Энергосберегающее силовое электрооборудование.
22. Энергосберегающие технологии.
23. Короткие замыкания и их виды.
24. Заземление: назначение, применение, виды заземления.
25. Зануление: назначение, применение, виды зануления.
26. Диспетчеризация и телемеханизация в системах электроснабжения.
27. Типы разрядников, место установки разрядников.

Типовой пример самостоятельной работы

Тема реферата разрабатывается преподавателем. Разработка плана, поиск литературы, соответствующей заданной теме, ее анализ и дальнейшая обработка материала проводится каждым студентом самостоятельно. Преподаватель в процессе работы над рефератом координирует действия студентов, консультирует их и дает предварительную оценку их работе. Для эффективности выполнения реферата необходимо четко придерживаться графика работы и сроков, определенных преподавателем.

Реферат должен отвечать следующим требованиям: логичное изложение теоретических знаний, четкая научная формулировка материала, рассмотрение различных способов решения обозначенной в реферате проблемы, показ разных точек зрения на

проблему, проведение сравнения зарубежных и отечественных технологий, оборудования и решений, соответствующих рассматриваемым в рефератах темам.

Учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

1. Шлейников, В. Б. Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия : учебное пособие / В. Б. Шлейников, Т. В. Сазонова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 110 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/30146.html
2. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие / А. А. Сивков, Д. Ю. Герасимов, А. С. Сайгаш. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/34694.html

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

6 семестр

I рубежная аттестация

1.Классификация электрических сетей. Классификация сетей по номинальному напряжению.
2.Классификация сетей по роду электрического тока.
3.Классификация сетей по конструктивному исполнению.
4.Классификация сетей по назначению и роли в схеме электроснабжения.
5.Классификация сетей по структуре и схеме соединений.
6.Классификация сетей по месту расположения и характеру подключаемых к ним потребителей
7.Классификация сетей по режиму нейтрали.
8.Классификация потребителей электрической энергии.
9.Классификация по характеру потребителей и методов определения расчётных нагрузок.
10.Классификация по режиму работы.
11.Классификация по роду тока, напряжению и частоте.
12.Классификация по степени ответственности потребителей.
13.Требования к электрическим сетям.
14.Надёжность электроснабжения.
15.Обеспечение норм качества электрической энергии в СЭС-ОН.
16.Экономичность принимаемых решений.
17.Безопасность обслуживания.
18.Энергосбережение и экология.
19.Простота и наглядность схем электроснабжения, оперативная гибкость и удобство эксплуатации.
20.Возможность непрерывного дальнейшего развития и реконструкция электрических сетей без коренных изменений существующей её части.
21.Основные элементы ЛЭП.Основные элементы ВЛ.
22.Кабельные ЛЭП.
23.Классификация трансформаторных подстанций и схемы электрических соединений.

Образец билета к 1 рубежной аттестации

6 семестр

1-я рубежная аттестация по дисциплине

«Электроснабжение»

Ф.И.О.

_____

Вопросы:

1.Классификация электрических сетей.

2.Требования к электрическим сетям.

3.Классификация трансформаторных подстанций и схемы электрических соединений.

II рубежная аттестация

1.Характеристики графиков электрических нагрузок.

2.Расчётные электрические нагрузки городов.

3.Расчётная нагрузка квартир.

4.Расчётная нагрузка силовых электроприёмников.

5.Расчётная нагрузка жилого дома.

6.Расчётная нагрузка на вводах в общественные здания.

7.Нагрузки промышленных предприятий.

8.Нагрузки распределительных линий до 1 кВ.

9.Расчётные нагрузки городских сетей

10.Расчётные электрические нагрузки в сельских районах.

11.Расчётные электрические нагрузки промышленных предприятий.

12.Метод коэффициентов спроса

13.Метод удельного расхода электроэнергии

14.Метод удельной плотности нагрузки

15.Метод упорядоченных диаграмм

16.Расчётные электрические нагрузки однофазных приёмников.

17.Статические характеристики нагрузок.

18.Обобщённые статические характеристики комплексной нагрузки.

19.Принципы построения и требования к схемам электроснабжения.

20.Глубокие вводы.

21.Схемы построения питающих и распределительных сетей.

22.Особенности канализации электрической энергии.

23.Показатели качества электрической энергии и их характеристики.

24.Режимы напряжений и их влияние на работу электроприёмников и сети.

25.Регулирование напряжения изменением коэффициентов трансформации.

26. Вольтодобавочные трансформаторы.

27.Конденсаторные батареи поперечного включения.

28.Установки продольной емкостной компенсации.

29.Колебания напряжения.

30.Несинусоидальность напряжения.

31.Несимметрия напряжения.

Образец билета ко 11 рубежной аттестации
6 семестр

2-я рубежная аттестация по дисциплине
«Электроснабжение»

Ф.И.О.

_____

Вопросы:

1. Характеристики графиков электрических нагрузок.
2. Показатели качества электрической энергии и их характеристики.
3. Регулирование напряжения изменением коэффициентов трансформации.

Вопросы к зачету
6 семестр

1. Классификация электрических сетей.
2. Требования к электрическим сетям.
3. Надёжность электроснабжения.
4. Обеспечение норм качества электрической энергии в СЭС-ОН.
5. Экономичность принимаемых решений.
6. Энергосбережение и экология.
7. Простота и наглядность схем электроснабжения, оперативная гибкость и удобство эксплуатации.
8. Возможность непрерывного дальнейшего развития и реконструкция электрических сетей без коренных изменений существующей её части.
9. Основные элементы ЛЭП.
10. Основные элементы ВЛ.
11. Кабельные ЛЭП.
12. Классификация трансформаторных подстанций и схемы электрических соединений.
13. Характеристики графиков электрических нагрузок.
14. Расчётные электрические нагрузки городов.
15. Расчётная нагрузка квартир.
16. Расчётная нагрузка силовых электроприёмников.
17. Расчётная нагрузка жилого дома.
18. Расчётная нагрузка на вводах в общественные здания.
19. Нагрузки промышленных предприятий.
20. Нагрузки распределительных линий до 1 кВ.
21. Расчётные нагрузки городских сетей
22. Расчётные электрические нагрузки в сельских районах.
23. Расчётные электрические нагрузки промышленных предприятий.
24. Расчётные электрические нагрузки однофазных приёмников.
25. Статические характеристики нагрузок.
26. Принципы построения и требования к схемам электроснабжения.
27. Особенности канализации электрической энергии.
28. Показатели качества электрической энергии и их характеристики.
29. Режимы напряжений и их влияние на работу электроприёмников и сети.
30. Регулирование напряжения изменением коэффициентов трансформации.

31. Вольтодобавочные трансформаторы.
32. Конденсаторные батареи поперечного включения.
33. Установки продольной емкостной компенсации.
34. Колебания напряжения.
35. Несинусоидальность напряжения.
36. Несимметрия напряжения.

Образец билета к зачету

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 1

Дисциплина: Электроснабжение

Институт энергетики специальность АНП семестр ____

1. Классификация электрических сетей.
2. Расчётная нагрузка жилого дома.
3. Регулирование напряжения изменением коэффициентов трансформации.

7 семестр

I рубежная аттестация

1.Модели и методы расчёта потерь мощности и электрической энергии.
Определение потерь в электрических сетях напряжением до 1000 В.
2.Расчёт и оценка потерь электроэнергии по величине потерь напряжения.
3.Расчёт и оценка потерь электроэнергии по суммарной длине линий.
4.Математическое моделирование параметров режима распределительных сетей напряжением до 1000В.
5.Технические средства и мероприятия по снижению потерь мощности и эл. энергии в системах электроснабжения общего назначения.
6.Технико-экономические характеристики трансформаторов и их оптимальная загрузка.
7.Выравнивание нагрузок фаз в эл. сетях 0,38/0,22 кВ.
8.Регулирование максимума нагрузки потребителей эл. энергии.
9.Использование устройств компенсации реактивной мощности.
10.Замена проводов в перегруженных линиях реактивной мощности.
Снижение электропотребления за счёт изменения режима напряжения.
11.Проблема компенсации реактивной мощности.
12.Баланс активной и реактивной мощности.
13.Ущерб из-заперетоков реактивной мощности.
14.Затраты на передачу и генерирование мощности.
15.Определение затрат на передачу и реактивной мощности по электрической сети.
16.Затраты на генерирование реактивной мощности с помощью ИРМ.
17.Эквивалентирование затрат на передачу реактивной мощности по электрическим сетям энергосистем.
18.Модели и методы оптимизации мест установки и мощности компенсирующих устройств.
19.Выбор типа и оптимальной мощности различных ИРМ, передающих реактивную мощность в один узел.

20.Использование устройств компенсации реактивной мощности.

Образец билета к 1 рубежной аттестации

7 семестр

1-я рубежная аттестация по дисциплине
«Электроснабжение»

Ф.И.О.

_____

Вопросы:

1.Расчёт и оценка потерь электроэнергии по величине потерь напряжения.
2.Регулирование максимума нагрузки потребителей эл. энергии.
3.Использование устройств компенсации реактивной мощности.

II рубежная аттестация

1.Основные понятия теории надёжности.
Надёжность электроснабжения - комплексное свойство.
2.Состояние объектов и режимы их работы.
3.События и процессы.
4.Надёжность изделий , элементов и структур.
5.Причины и характер повреждений основных элементов СЭС-ОН.
6.Продолжительность «жизни» элементов электрической сети.
7.Показатели надёжности элементов сети.
8.Надёжность структур.
9.Модель на уровне случайных событий.
10.Примеры расчёта показателей надёжности.
11.Особенности расчёта надёжности систем электроснабжения.
12.Влияние коммутационной аппаратуры и устройств управления на надёжность схем электроснабжения.
13.Выбор технических средств повышения надежности.
14.Основные технико-экономические показатели.
Капитальные вложения на сооружение сети.
15.Издержки на амортизацию и обслуживание сети.
16.Затраты на возмещение потерь мощности и электрической энергии.
17.Условные единицы обслуживания.
18.Экономическая эффективность инвестиций в системы электроснабжения.
19.Оценка экономичности по сроку окупаемости.
20.Оценка экономичности по величине затрат.
21.Сопоставление метода приведённых затрат с принятыми в мировой практике.
22.Тарифы за услуги по передаче электроэнергии.
23.Тарифы и абонентная плата.
24.Себестоимость передачи электрической энергии.
25.Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением выше 1000В.
26.Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением ниже 1000В.
27.Расчёт на постоянство сечения.
28.Расчёт на минимум расхода проводникового материала.

29.Выбор сечений проводов и жил кабелей с использованием методов дискретной математики.
30.Проверка сечений проводов и жил кабелей по нагреву.
31.Проверка сечений проводов и жил кабелей с учётом характеристик защитных аппаратов.

Образец билета ко 2 рубежной аттестации
7 семестр

2-я рубежная аттестация по дисциплине
«Электроснабжение»

Ф.И.О.

_____

Вопросы:

1. Причины и характер повреждений основных элементов СЭС-ОН.
2. Влияние коммутационной аппаратуры и устройств управления на надёжность схем электроснабжения.
3. Расчёт на минимум расхода проводникового материала.

Вопросы к экзамену
7 семестр

1. Модели и методы расчёта потерь мощности и электрической энергии.
2. Математическое моделирование параметров режима распределительных сетей напряжением до 1000В.
3. Технические средства и мероприятия по снижению потерь мощности и эл. эн-ии в системах электроснабжения общего назначения.
4. Технико-экономические характеристики трансформаторов и их оптимальная загрузка.
5. Выравнивание нагрузок фаз в эл. сетях 0,38/0,22 кВ.
6. Регулирование максимума нагрузки потребителей эл. энергии.
7. Использование устройств компенсации реактивной мощности.
8. Снижение электропотребления за счёт изменения режима напряжения.
9. Проблема компенсации реактивной мощности.
10. Баланс активной и реактивной мощности.
11. Выбор типа и оптимальной мощности различных ИРМ, передающих реактивную мощность в один узел.
12. Экономический аспект компенсации реактивной мощности.
13. Основные понятия теории надёжности.
14. События и процессы.
15. Надёжность изделий , элементов и структур.
16. Причины и характер повреждений основных элементов СЭС-ОН.
17. Особенности расчёта надёжности систем электроснабжения.
18. Влияние коммутационной аппаратуры и устройств управления на надёжность схем электроснабжения.
19. Выбор технических средств повышения надежности.
20. Капитальные вложения на сооружение сети.
21. Издержки на амортизацию и обслуживание сети.
22. Затраты на возмещение потерь мощности и электрической энергии.

23. Условные единицы обслуживания.
24. Экономическая эффективность инвестиций в системы электроснабжения.
25. Сопоставление метода приведённых затрат с принятыми в мировой практике.
26. Тарифы за услуги по передаче электроэнергии.
27. Себестоимость передачи электрической энергии.
28. Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением выше 1000В.
29. Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением ниже 1000В.
30. Выбор сечений проводов и жил кабелей с использованием методов дискретной математики.
31. Проверка сечений проводов и жил кабелей по нагреву.
32. Проверка сечений проводов и жил кабелей с учётом характеристик защитных аппаратов.

Образец билета к экзамену

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 1
Дисциплина Электроснабжение

Институт энергетики специальность АНП семестр __

1. Модели и методы расчёта потерь мощности и электрической энергии.
2. Особенности расчёта надёжности систем электроснабжения.
3. Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением ниже 1000В.

7.3. Текущий контроль

Образец типового задания для лабораторных занятий

Лабораторное занятие на тему «Самозапуск асинхронного электродвигателя»

Цель лабораторной работы Анализ процесса самозапуска одного асинхронного двигателя и определение мощности и состава нагрузки, при которой обеспечивается самозапуск двигателя.

Образец задания

1. Соберите электрическую схему соединений тепловой защиты машины переменного тока
2. Соединить гнезда защитного заземления " используемых в эксперименте, с гнездом «PE» источника G1.
3. Соединить аппаратуру в соответствии с электрической схемой соединений
4. Переключатели номинальных первичного и вторичного фазных напряжений трехфазной трансформаторной группы A1 установить соответственно равными 220 и 133 В.
5. Параметры линии электропередачи A2 установить следующими: R = 0 Ом, L/RL = 0,9 Гн/ 24 Ом, C1=C2=0 мкФ.
6. Установить в каждой фазе индуктивной нагрузки A3 ее величину, равную 100 %.

7. Включить выключатели «СЕТЬ» блоков Р1 и Р2. Активизировать мультиметр блока Р2.
8. Включить источник G1. О наличии напряжений на его выходе должны сигнализировать светящиеся светодиоды.
9. Подобрать максимально возможную нагрузку А3, при которой

обеспечивается самозапуск двигателя М1.

Результаты работы оформить в виде протокола.

7. Сделать отчёт согласно пунктам задания.

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

Таблица 6

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-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД					
Знать: - физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом; - методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
Уметь: - рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: – навыками практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения	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. 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.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Литература

1. Электроснабжение [Электронный ресурс]: методические указание к курсовой работе для студентов по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» профиля подготовки «Электропривод и автоматика» очной очно-заочной форм обучения/— Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 26 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22950.html
2. Васильев И.Е. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] учебное пособие для вузов/ Васильев И.Е. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский дом МЭИ, 2014. — 174 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33213.html
3. Конюхова Е.А. Электроснабжение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/Конюхова Е.А. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский МЭИ, 2014. — 510 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33222.html
4. Матюнина Ю.В. Электроснабжение потребителей и режимы [Электронный ресурс]: учебное пособие/Матюнина Ю.В., Кудрин Б.И., Жилин Б.В. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский дом МЭИ, 2013. — 412 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33191.html
5. Сивков А.А. Основы электроснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С.— Электрон. текстовые данные. Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 174 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34694.html

9.2. Методические указания по освоению дисциплины «Электроснабжение»

(Приложение)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

10.1.Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лабораторный практикум выполняется на универсальных стендах, оснащенных измерительными приборами электромеханической группы, выносными мультиметрами, осциллографом, электрическими машинами.

10.2. Помещения для самостоятельной работы

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 1-29.

Составитель:

доцент кафедры
«Электротехника и электропривод» / Дебиев М.В. /

Согласовано:

Зав. выпускающей кафедрой
«Электротехника и электропривод» / Магомадов Р.А-М./

Директор ДУМР / Магомаева М.А. /