

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем электроснабжения предприятий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН

к.э.н. Чернов С. С.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Системы электроснабжения

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электроэнергетика

Курс: 4 5, семестры : 8 9

Факультет энергетики, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	8	9
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	6
2	Всего часов	0	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	27
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	6
6	Лабораторные занятия, час.	0	6
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	12
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		9
10	Самостоятельная работа, час.	0	187
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		КР
12	Вид аттестации		Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №955 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 25.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

СЭСП, протокол заседания кафедры №9 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 9 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Павлюченко Д. А.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Павлюченко Д. А.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Лыкин А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.3 способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования; в части следующих результатов обучения:	
37. знать основное и вспомогательное оборудование электрических сетей систем электроснабжения	
38. знать принципы построения систем электроснабжения	
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у6. уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета параметров режимов, показателей качества электроэнергии, надежности систем электроснабжения	
Компетенция ФГОС: ПК.6 способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь выбирать способы и средства регулирования напряжения в системах электроснабжения	
у2. уметь рассчитывать режимы работы систем электроснабжения различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы систем электроснабжения	
Компетенция ФГОС: ПК.7 готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике; в части следующих результатов обучения:	
у4. уметь оценивать эффективность режимов и схем систем электроснабжения	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Системы электроснабжения</i>	
ПК.3.37 знать основное и вспомогательное оборудование электрических сетей систем электроснабжения	
1. знать основное и вспомогательное оборудование электрических сетей систем электроснабжения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.38 знать принципы построения систем электроснабжения	
2. знать принципы построения систем электроснабжения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.5.у6 уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета параметров режимов, показателей качества электроэнергии, надежности систем электроснабжения	
3. уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета параметров режимов, показателей качества электроэнергии, надежности систем электроснабжения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.6.у1 уметь выбирать способы и средства регулирования напряжения в системах электроснабжения	
4. уметь выбирать способы и средства регулирования напряжения в системах электроснабжения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.6.у2 уметь рассчитывать режимы работы систем электроснабжения различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы систем электроснабжения	
5. уметь рассчитывать режимы работы систем электроснабжения различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы систем электроснабжения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.7.у4 уметь оценивать эффективность режимов и схем систем электроснабжения	

6. уметь оценивать эффективность режимов и схем систем электроснабжения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
---	---

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 8			
Дидактическая единица: особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем			
1. Структура курса. Его связь с другими дисциплинами. Объект изучения	0	2	2
Семестр: 9			
Дидактическая единица: типы электроприемников, режимы их работы			
2. Структурная схема СЭС. Назначение звеньев структурной схемы. Классификации СЭС. Требования, особенности и принципы построения СЭС	0	1	1, 2, 6
Дидактическая единица: методы достижения заданного уровня надежности оборудования, систем электроснабжения			
3. Низковольтные распределительные сети. Напряжение, основные особенности и структура. Понятие питающих и распределительных сетей. Пункты разветвления в низковольтных сетях. Схемы низковольтных распределительных сетей. Назначение элементов схем и область их использования. Конструктивное исполнение низковольтных распределительных сетей	0	1	1, 3, 4, 5
Дидактическая единица: условия выбора параметров основного оборудования в системах электроснабжения различного назначения;			
4. Центры электропитания СЭС. Принципиальные схемы ГПП, ЦРП. Особенности, область применения. Назначение элементов схем	0	1	1
5. Высоковольтные распределительные сети. Назначение, уровни напряжения. Схемы ВВРС: радиальная, одиночная, двойная магистраль, двойная сквозная магистраль, петлевая схема, магистраль с токопроводами. Область использования схем	0	1	1, 3, 4, 5

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 9				
Дидактическая единица: методы достижения заданного уровня надежности оборудования, систем электроснабжения				
1. Изучение конструкции установки и исследование режимов работы моделируемой системы электроснабжения промышленного предприятия	4	4	1	Изучение конструкции лабораторной установки, принципа ее работы и параметров моделируемых элементов СЭПП. Исследование режима работы моделируемой СЭПП на суточном интервале времени и определение параметров режима

Дидактическая единица: технические, социально-экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения				
2. Исследование экономически целесообразного режима трансформаторной цеховой ТП	2	2	6	Изучение метода расчета и способа реализации экономически целесообразного режима работы трансформаторов

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 9				
Дидактическая единица: методы расчета электрических нагрузок				
1. Расчет электрической нагрузки	1	1	2	Методы расчета нагрузки силовых электроприемников
Дидактическая единица: условия выбора параметров основного оборудования в системах электроснабжения различного назначения;				
2. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов подстанции	1	1	1	Выбор трансформаторов по ГОСТ 14209
3. Выбор электрических аппаратов в низковольтной электрической сети	1	1	1, 3	Выбор и расчет уставок срабатывания защитно-коммутационных аппаратов
4. Расчет токов коротких замыканий	1	1	3	Расчет токов однофазного КЗ и проверка аппаратов защиты на чувствительность
5. Расчет и регулирование напряжения	1	1	3, 4	Расчет отклонений напряжения, выбор средств регулирования напряжения
6. Расчет потерь активной мощности и электроэнергии	1	1	5, 6	Расчет максимальных потерь мощности, потери электроэнергии в линии и трансформаторе, оценка потерь мощности в элементах сети, обусловленных передачей реактивной составляющей

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	Подготовка к аттестации	2	0	0
: Гужов Н. П. Системы электроснабжения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов заочной формы обучения] / Н. П. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207669 . - Загл. с экрана.				
Семестр: 9				
1	Курсовая работа	1, 2, 3, 4, 5, 6	170	9

В течение семестра студенты выполняют курсовую работу на тему: Проектирование системы электроснабжения промышленного объекта: Системы электроснабжения : методические указания по выполнению курсового проекта по специальности 140211 (электроснабжение) всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Гужов, Д. А. Павлюченко, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2011. - 58, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153346				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5, 6	8	0
Оформление отчета по лабораторным работам, подготовка к защите лабораторных работ, подготовка к практическим занятиям : Гужов Н. П. Системы электроснабжения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов заочной формы обучения] / Н. П. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207669 . - Загл. с экрана. Системы электроснабжения : методические указания к лабораторным работам для 3-5 курсов факультета энергетики всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2008. - 46, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/2008_3597.pdf				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6	9	0
Подготовка к экзамену: Гужов Н. П. Системы электроснабжения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов заочной формы обучения] / Н. П. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207669 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Социальные сети; ЭБС
Консультирование	e-mail; Социальные сети
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Кейс-стади
Краткое описание применения: Студенты должны исследовать проблему, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
---	-------------------

Семестр: 9	
<i>Дополнительная учебная деятельность:</i>	9
<i>Лекция:</i>	15
<i>Лабораторная:</i>	18
<i>Практические занятия:</i>	18
<i>Курсовая работа: Итого</i>	100
<i>Экзамен:</i>	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита КП/КР	Экзамен
ПК.3	з7. знать основное и вспомогательное оборудование электрических сетей систем электроснабжения	+	+
	з8. знать принципы построения систем электроснабжения	+	+
ПК.5	у6. уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета параметров режимов, показателей качества электроэнергии, надежности систем электроснабжения	+	+
ПК.6	у1. уметь выбирать способы и средства регулирования напряжения в системах электроснабжения	+	+
	у2. уметь рассчитывать режимы работы систем электроснабжения различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы систем электроснабжения	+	+
ПК.7	у4. уметь оценивать эффективность режимов и схем систем электроснабжения	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Гужов Н. П. Системы электроснабжения : [учебник] / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. - Новосибирск, 2015. - 257 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221990
2. Системы электроснабжения : методические указания к лабораторным работам для 3-5 курсов факультета энергетики всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2008. - 46, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/2008_3597.pdf
3. Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для вузов по курсу "Электроснабжение промышленных предприятий" / Б. И. Кудрин. - М., 2007. - 670, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : [учебно-справочное пособие] / Б. И. Кудрин. - М., 2009. - 698, [1] с. : ил., табл.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Системы электроснабжения : методические указания по выполнению курсового проекта по специальности 140211 (электроснабжение) всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Гужов, Д. А. Павлюченко, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2011. - 58, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153346

2. Гужов Н. П. Системы электроснабжения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов заочной формы обучения] / Н. П. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207669. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Лабораторный стенд в комплекте	Выполнение лабораторных работ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем электроснабжения предприятий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
к.э.н., доцент С.С. Чернов
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы электроснабжения

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электроэнергетика

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Системы электроснабжения приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.3/ПК способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования	з7. знать основное и вспомогательное оборудование электрических сетей систем электроснабжения	Выбор и проверка электрических аппаратов в высоковольтной электрической сети Выбор и расчёт сечения проводов, кабелей и шинпроводов. Выбор и расчёт тока плавкой вставки предохранителя, уставок автоматических выключателей Выбор проводников в низковольтной электрической сети Выбор числа и мощности силовых трансформаторов подстанции Выбор электрических аппаратов в низковольтной электрической сети Высоковольтные распределительные сети. Назначение, уровни напряжения. Схемы ВВРС: радиальная, одиночная, двойная магистраль, двойная сквозная магистраль, петлевая схема, магистраль с токопроводами. Область использования схем Исследование и определение расчетной электрической нагрузки Низковольтные распределительные сети. Напряжение, основные особенности и структура. Понятие питающих и распределительных сетей. Пункты разветвления в низковольтных сетях. Схемы низковольтных распределительных сетей. Назначение элементов схем и область их использования. Конструктивное исполнение низковольтных распределительных сетей Разновидности подстанций в СЭС и их назначение. Трансформаторные подстанции (ТП). Разновидности схем ТП. Назначение элементов схем и область их использования. Классификация трансформаторных подстанций по месту расположения, исполнению и	Курсовая работа, разделы 1-4	Экзамен, вопросы 1-17

		количеству трансформаторов. Выбор мощности трансформаторов ТП Структурная и принципиальная схемы типовой СЭС и СЭС, питающейся на генераторном напряжении от ТЭЦ. Особенности схем. Назначение звеньев структурной схемы и элементов принципиальной схемы. Понятие глубокого ввода. Структурная и принципиальная схемы СЭС с использованием глубокого ввода. Назначение звеньев структурной схемы и элементов принципиальной схемы Структурная схема СЭС. Назначение звеньев структурной схемы. Классификации СЭС. Требования, особенности и принципы построения СЭС Центры электропитания СЭС. Принципиальные схемы ГПП, ЦРП. Особенности, область применения. Назначение элементов схем		
ПК.3/ПК	з8. знать принципы построения систем электроснабжения	Высоковольтные распределительные сети. Назначение, уровни напряжения. Схемы ВВРС: радиальная, одиночная, двойная магистраль, двойная сквозная магистраль, петлевая схема, магистраль с токопроводами. Область использования схем Низковольтные распределительные сети. Напряжение, основные особенности и структура. Понятие питающих и распределительных сетей. Пункты разветвления в низковольтных сетях. Схемы низковольтных распределительных сетей. Назначение элементов схем и область их использования. Конструктивное исполнение низковольтных распределительных сетей Структурная и принципиальная схемы типовой СЭС и СЭС, питающейся на генераторном напряжении от ТЭЦ. Особенности схем. Назначение звеньев структурной схемы и элементов принципиальной схемы. Понятие глубокого ввода. Структурная и принципиальная схемы СЭС с использованием глубокого	Курсовая работа, раздел 1	Экзамен, вопросы 1-10

		ввода. Назначение звеньев структурной схемы и элементов принципиальной схемы Структурная схема СЭС. Назначение звеньев структурной схемы. Классификации СЭС. Требования, особенности и принципы построения СЭС Центры электропитания СЭС. Принципиальные схемы ГПП, ЦРП. Особенности, область применения. Назначение элементов схем		
ПК.5/ПТ готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	уб. уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета параметров режимов, показателей качества электроэнергии, надежности систем электроснабжения	Выбор и расчёт сечения проводов, кабелей и шинопроводов. Выбор и расчёт тока плавкой вставки предохранителя, уставок автоматических выключателей Высокоточные распределительные сети. Назначение, уровни напряжения. Схемы ВВРС: радиальная, одиночная, двойная магистраль, двойная сквозная магистраль, петлевая схема, магистраль с токопроводами. Область использования схем Исследование и определение расчетной электрической нагрузки Компенсация реактивной мощности Разновидности подстанций в СЭС и их назначение. Трансформаторные подстанции (ТП). Разновидности схем ТП. Назначение элементов схем и область их использования. Классификация трансформаторных подстанций по месту расположения, исполнению и количеству трансформаторов. Выбор мощности трансформаторов ТП Расчет параметров схем замещения линий электропередачи Расчет параметров схем замещения трансформаторов и автотрансформаторов Расчет токов коротких замыканий Расчет токов коротких замыканий Расчет электрической нагрузки Упрощенные методы расчёта электрических нагрузок. Характеристика, область применения. Метод упорядоченных диаграмм (метод коэффициента использования и коэффициента максимума). Характеристика, алгоритм, область применения	Курсовая работа, разделы 1-2	Экзамен, вопросы 3-16

ПК.6/ПТ способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	у1. уметь выбирать способы и средства регулирования напряжения в системах электрообеспечения	Разновидности подстанций в СЭС и их назначение. Трансформаторные под- станции (ТП). Разновидности схем ТП. Назначение элементов схем и область их использования. Классификация трансформаторных подстанций по месту расположения, исполнению и количеству трансформаторов. Выбор мощности трансформаторов ТП Расчет и регулирование напряжения	Курсовая работа, раздел 3	Экзамен, вопросы 4,16,17
ПК.6/ПТ	у2. уметь рассчитывать режимы работы систем электрообеспечения различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы систем электрообеспечения	Выбор и проверка электрических аппаратов в высоковольтной электрической сети Выбор проводников в низковольтной электрической сети Выбор числа и мощности силовых трансформаторов подстанции Выбор электрических аппаратов в низковольтной электрической сети Исследование и определение расчетной электрической нагрузки Компенсация реактивной мощности Понятие расчётной электрической нагрузки как эквивалентной по нагреву. Температура перегрева. Уравнение теплового баланса. Принцип максимума средней нагрузки. Вероятностная модель расчётной нагрузки. Графики электрических нагрузок и их основные параметры Разновидности подстанций в СЭС и их назначение. Трансформаторные под- станции (ТП). Разновидности схем ТП. Назначение элементов схем и область их использования. Классификация трансформаторных подстанций по месту расположения, исполнению и количеству трансформаторов. Выбор мощности трансформаторов ТП Расчет режима работы системы электрообеспечения Расчет токов коротких замыканий Расчет токов коротких замыканий Расчет электрической нагрузки Упрощенные методы расчёта электрических нагрузок. Характеристика, область применения. Метод упорядоченных диаграмм (метод коэффициента использования и	Курсовая работа, разделы 1-2	Экзамен, вопросы 1-15

		коэффициента максимума). Характеристика, алгоритм, область применения		
ПК.7/ПТ готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	у4. уметь оценивать эффективность режимов и схем систем электрообеспечения	Выбор и расчёт сечения проводов, кабелей и шинопроводов. Выбор и расчёт тока плавкой вставки предохранителя, уставок автоматических выключателей Высоковольтные распределительные сети. Назначение, уровни напряжения. Схемы ВВРС: радиальная, одиночная, двойная магистраль, двойная сквозная магистраль, петлевая схема, магистраль с токопроводами. Область использования схем Исследование защитных характеристик расцепителей Исследование и определение расчетной электрической нагрузки Компенсация реактивной мощности Низковольтные распределительные сети. Напряжение, основные особенности и структура. Понятие питающих и распределительных сетей. Пункты разветвления в низковольтных сетях. Схемы низковольтных распределительных сетей. Назначение элементов схем и область их использования. Конструктивное исполнение низковольтных распределительных сетей Расчет потерь активной мощности и электроэнергии Расчет режима работы системы электрообеспечения Центры электропитания СЭС. Принципиальные схемы ГПП, ЦРП. Особенно-сти, область применения. Назначение элементов схем	Курсовая работа, разделы 1-4	Экзамен, вопросы 1-17

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.3/ПК, ПК.5/ПТ, ПК.6/ПТ, ПК.7/ПТ.

Форма проведения экзамена письменная по тестам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.3/ПК, ПК.5/ПТ, ПК.6/ПТ, ПК.7/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра систем электроснабжения предприятий

Паспорт экзамена

по дисциплине «Системы электроснабжения», 9 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по тестам. Вопросы формируются из общего перечня тематики тестовых вопросов (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Системы электроснабжения»

1. Вопрос 1

1. Вариант 1
2. Вариант 2
3. Вариант 3

Укажите правильный ответ _____

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

Пример теста для экзамена

1. Что такое граница раздела балансовой принадлежности электрических сетей?

1. Точка, разделяющая высоковольтные и низковольтные электрические сети
2. Точка, разделяющая электрические сети системы электроснабжения потребителя и сети энергосистемы
3. Пункт разветвления, разделяющий питающие и распределительные низковольтные сети

Укажите правильный ответ _____

2. Что позволяет «глубокий ввод» высокого напряжения на территорию предприятия?

1. Снизить потери напряжения и электроэнергии в электрических сетях
2. Уменьшить токи короткого замыкания
3. Сэкономить пространство

Укажите правильный ответ _____

2. Критерии оценки

Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не знает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 15 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы знает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *15-25 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент знает основные понятия, законы, характеристику процессов, явлений, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *25-35 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы знает сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *35-40 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Системы электроснабжения»

Тематика тестовых вопросов к экзамену:

1. Что такое система электроснабжения, ее структурная схема
2. Центры питания СЭС (ГПП, ЦРП), их схемы и конструктивное исполнение
3. Высоковольтные распределительные сети СЭС, их схемы и конструктивное исполнение
4. Трансформаторные подстанции СЭС, их схемы и конструктивное исполнение
5. Низковольтные распределительные сети СЭС, их схемы и конструктивное исполнение
6. Распределительные пункты ВВРС и НВРС СЭС, их назначение, схемы и конструктивное исполнение
7. Понятие расчетной нагрузки. Расчетная нагрузка как эквивалентная по нагреву
8. Оценка расчетной нагрузки по методу коэффициента одновременности
9. Метод упорядоченных диаграмм
10. Графики электрических нагрузок, их числовые характеристики
11. Оценка потерь мощности и электроэнергии в ЛЭП
12. Оценка потерь мощности и электроэнергии в трансформаторах
13. Оценка потерь напряжения в электрической сети СЭС
14. Выбор и проверка электрических аппаратов
15. Выбор и проверка проводников
16. Выбор количества и мощности трансформаторов ТП
17. Отклонения напряжения в СЭС, причины их появления

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Системы электроснабжения», 9 семестр

1. Методика оценки.

Студент выполняет курсовую работу по теме «Проектирование системы электроснабжения производственного участка». В работе необходимо выполнить проектирование системы электроснабжения производственного участка. На участке установлено штатное промышленное оборудование, режим работы – двухсменный. По надежности электроснабжения оборудование относится к III категории. Питание электроприемников (ЭП) участка осуществляется от цеховой трансформаторной подстанции (ТП). кроме электроприемников участка питание от данной ТП получают, в том числе, другие (сторонние) потребители данного цеха.

Содержание курсовой работы

Введение

1. Проектирование высоковольтной сети
 - 1.1. Выбор и обоснование схемы
 - 1.2. Расчет электрической нагрузки производственного участка
 - 1.3. Выбор силового трансформатора цеховой подстанции
 - 1.4. Выбор марки питающего кабеля и расчет его сечения
 - 1.5. Расчет тока трехфазного короткого замыкания и проверка кабеля
2. Проектирование низковольтной сети
 - 2.1. Выбор и обоснование схемы
 - 2.2. Расчет электрической нагрузки по пунктам разветвления
 - 2.3. Выбор марки и расчет сечения проводников силовой питающей сети
 - 2.4. Выбор марки и расчет сечения проводников силовой распределительной сети
 - 2.5. Выбор защитно-коммутационных аппаратов и расчет их уставок для защиты силовой питающей сети
 - 2.6. Выбор защитно-коммутационных аппаратов и расчет их уставок для защиты силовой распределительной сети
 - 2.7. Расчет тока однофазного короткого замыкания и оценка чувствительности защиты
3. Расчет и оценка отклонений напряжения в электрической сети
 - 3.1. Расчет потери напряжения во всех элементах сети
 - 3.2. Построение диаграмм отклонений напряжения для наиболее удаленного электроприемника
в режиме максимальных нагрузок и для ближайшего электроприемника в режиме минимальных нагрузок
 - 3.3. Выбор оптимальной отпайки устройства ПБВ трансформатора подстанции
4. Расчет и оценка потерь мощности и электроэнергии в электрической сети
 - 4.1. Расчет потерь активной мощности и электроэнергии во всех элементах сети
 - 4.2. Оценка (в %) величины потерь электроэнергии в каждом элементе сети по отношению к
передаваемой по этому элементу сети электроэнергии
 - 4.3. Расчет потерь активной мощности и электроэнергии в элементах сети, обусловленных передачей реактивной мощности

4.4. Оценка (в %) величины потерь электроэнергии в каждом элементе сети, обусловленных передачей реактивной мощности, по отношению к полным потерям электроэнергии в этом элементе сети

Заключение

Список использованных источников

Приложение

2. Критерии оценки.

Курсовая работа оценивается 100 баллами (60 за выполнение, 40 за защиту) в соответствии с приведенными ниже критериями.

Работа считается **невыполненной**, если при решении поставленных в работе задач студент допускает принципиальные ошибки. Оценка составляет менее 50 баллов.

Работа выполнена **на пороговом уровне**, если студент умеет применять основные проектные процедуры, при решении допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные. Оценка составляет 51-72 баллов.

Работа выполнена **на базовом уровне**, если студент умеет применять основные проектные процедуры, знает основные характеристики процессов и может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи. Оценка составляет 73-86 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом уровне**, если студент умеет проводить комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Оценка составляет 87-100 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

По номеру варианта из таблицы берутся сведения для компоновки производственного цеха, состоящего из двух участков. Схема компоновки цеха представлена на рисунке

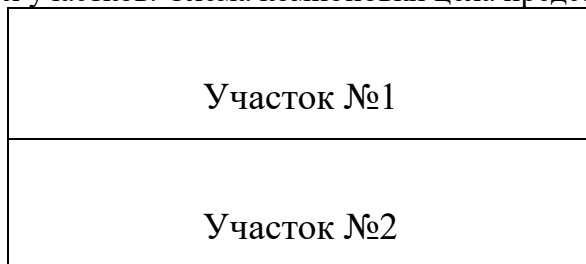


Рис. Схема компоновки цеха

Наименование электроприемников и их номинальные мощности для производственных участков приведены в таблице. Для всех участков имеется четыре варианта номинальных мощностей электроприемников.

Таблица

Номер варианта	Номер участка		Номер варианта	Номер участка	
	1	2		1	2
1	МДУ-1	T1-1	21	МДУ-1	T3-1
2	ЛУ-1	T1-2	22	ЛУ-1	T3-2

3	ДУ-1	T1-3	23	ДУ-1	T3-3
4	МПК-1	T1-4	24	МПК-1	T3-4
5	УП-1	T2-1	25	УП-1	T1-1
6	МДУ-2	T2-2	26	МДУ-2	T1-2
7	ЛУ-2	T2-3	27	ЛУ-2	T1-3
8	ДУ-2	T2-4	28	ДУ-2	T1-4
9	МПК-2	T3-1	29	МПК-2	T2-1
10	УП-2	T3-2	30	УП-2	T2-2
11	МДУ-3	T3-3	31	МДУ-3	T2-3
12	ЛУ-3	T3-4	32	ЛУ-3	T2-4
13	ДУ-3	T1-1	33	ДУ-3	T3-1
14	МПК-3	T1-2	34	МПК-3	T3-2
15	УП-3	T1-3	35	УП-3	T3-3
16	МДУ-4	T1-4	36	МДУ-4	T3-4
17	ЛУ-4	T2-1	37	ЛУ-4	T1-1
19	ДУ-4	T2-2	38	ДУ-4	T1-2
19	МПК-4	T2-3	39	МПК-4	T1-3
20	УП-4	T2-4	40	УП-4	T1-4

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

1. Методы расчета нагрузки силовых электроприемников
2. Расчет нагрузки однофазных электроприемников
3. Расчет нагрузки жилых и общественных зданий
4. Определение оптимальной мощности компенсирующих устройств
5. Расчет параметров режима и выбор электрических аппаратов
6. Выбор трансформаторов по ГОСТ 14209
7. Выбор и расчет уставок срабатывания защитно-коммутационных аппаратов
8. Выбор марки, способа прокладки и расчет сечения проводников
9. Расчет токов однофазного КЗ и проверка аппаратов защиты на чувствительность
10. Расчет токов трехфазного КЗ и проверка аппаратов защиты и проводников на термическую и динамическую стойкость
11. Определение удельных параметров линий электропередачи. Определение параметров схемы замещения линий электропередачи.
12. Определение параметров схемы замещения двухобмоточных, трехобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов.
13. Расчет режима системы внешнего электроснабжения
14. Расчет отклонений напряжения, выбор средств регулирования напряжения
15. Расчет максимальных потерь мощности, потери электроэнергии в линии и трансформаторе, оценка потерь мощности в элементах сети, обусловленных передачей реактивной составляющей