

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

Кафедра электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН

к.э.н. Чернов С. С.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Состояние и перспективы освоения нового электрооборудования

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Электроустановки электрических станций и подстанций

Курс: 1, семестр : 2

Факультет энергетики,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	63
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	27
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	45
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №1500 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 11.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭлСт, протокол заседания кафедры №10 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 9 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Ключенович В. И.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Глазырин Г. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Глазырин Г. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
31. знать типы и конструктивные особенности современных турбогенераторов, трансформаторов, статических компенсаторов реактивной мощности, комплектных распределительных устройств	
32. знать типы и конструктивные особенности современных коммутационных, измерительных, токоограничивающих и защитных аппаратов	
у1. уметь выбирать современные типы коммутационных аппаратов для различных электроустановок	
Компетенция ФГОС: ПК.26 способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники; в части следующих результатов обучения:	
у3. уметь выделять основные причины возникновения потерь в элементах конструкции электрических машин, оценивать эффективность различных систем охлаждения	
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений; в части следующих результатов обучения:	
34. знать современное состояние турбогенераторостроения и проблемы создания мощных генераторов	

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>Состояние и перспективы освоения нового электрооборудования</i>	
ПК.5.34 знать современное состояние турбогенераторостроения и проблемы создания мощных генераторов	
1.иметь представление о современном состоянии турбогенераторостроения и проблемах создания мощных генераторов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.31 знать типы и конструктивные особенности современных турбогенераторов, трансформаторов, статических компенсаторов реактивной мощности, комплектных распределительных устройств	
2.иметь представление об особенностях систем охлаждения турбогенераторов новых серий	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
3.знать новые серии турбогенераторов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.32 знать типы и конструктивные особенности современных коммутационных, измерительных, токоограничивающих и защитных аппаратов	
4.знать новые вакуумные и элегазовые коммутационные аппараты	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.31 знать типы и конструктивные особенности современных турбогенераторов, трансформаторов, статических компенсаторов реактивной мощности, комплектных распределительных устройств	
5.знать статические компенсаторы реактивной мощности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6.знать новые серии трансформаторов	Практические занятия; Самостоятельная работа
7.знать новые комплектные распределительные устройства	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.26.у3 уметь выделять основные причины возникновения потерь в элементах конструкции электрических машин, оценивать эффективность различных систем охлаждения	
8.уметь выделять основные причины возникновения потерь в элементах конструкции электрических машин	Практические занятия; Самостоятельная работа

9. уметь оценивать эффективность различных систем охлаждения	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.у1 уметь выбирать современные типы коммутационных аппаратов для различных электроустановок	
10. иметь опыт выбора типа коммутационных аппаратов для различных электроустановок	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.26.у3 уметь выделять основные причины возникновения потерь в элементах конструкции электрических машин, оценивать эффективность различных систем охлаждения	
11. иметь опыт выбора типа приводного электродвигателя для рабочих машин системы собственных нужд электростанций	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Проблемы создания новых конструкций электротехнического оборудования электрических станций				
1. Введение. Достижения в области новых конструкций турбогенераторов, трансформаторов, выключателей высокого напряжения.	0	4	2	изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Новые турбогенераторы				
2. Современное состояние турбогенераторостроения. Влияние электромагнитных параметров на габариты и мощность генератора.	0	4	1, 3	изучение теоретического материала
3. Турбогенераторы единой унифицированной серии. Турбогенераторы с полным водяным охлаждением	0	3	3	изучение теоретического материала
4. Турбогенераторы с водомасляным охлаждением. Турбогенераторы с форсированным воздушным охлаждением нового поколения.	0	4	2, 3	изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Синхронные компенсаторы				
10. Синхронные компенсаторы продольно-поперечного возбуждения. Асинхронизированные турбогенераторы. Статические компенсаторы реактивной мощности.	0	3	5	изучение теоретического материала

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Новые турбогенераторы				

5. Определение основных и добавочных потерь в обмотках и сердечнике статора	4	4	8	решение задач на расчет основных и добавочных потерь холостого хода
6. Определение основных и добавочных потерь в обмотках и сердечнике ротора	4	4	8, 9	решение задач на расчет основных и добавочных потерь короткого замыкания
7. Определение потерь на возбуждение	4	4	8	решение задач на расчет потерь на возбуждение
8. Определение механических и вентиляционных потерь	3	4	8	решение задач на расчет механических и вентиляционных потерь
9. Определение суммарных потерь и к.п.д. турбогенератора	3	4	2, 3, 8	решение задач на определение суммарных потерь и к.п.д. турбогенератора
Дидактическая единица: Синхронные компенсаторы				
11. Системы возбуждения синхронных генераторов и компенсаторов	1	3	5	изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Электродвигатели системы собственных нужд				
12. Электродвигатели системы собственных нужд электрических станций	2	3	11	изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Силовые трансформаторы и автотрансформаторы				
13. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Трансформаторы с негорючей и элегазовой изоляцией, автотрансформаторы однофазного и трехфазного исполнения. Трансформаторы с дополнительной обмоткой для питания собственных нужд электростанций и подстанций.	2	4	6, 9	изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Комплектные распределительные устройства				
14. Высоковольтная коммутационная аппаратура. Модернизация воздушных выключателей. Элегазовые выключатели. Вакуумные выключатели нового поколения. Разъединители.	2	3	10, 4, 9	изучение теоретического материала
15. Модернизация комплектных распределительных устройств КРУ и КРУ,	2	3	1, 10, 7	изучение теоретического материала

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	3, 8	4	1
: Выключатели переменного тока высокого напряжения. Рекомендации по выбору и справочные данные : методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию для ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. И. Ключенович]. - Новосибирск, 2004. - 74 с. : ил.				
2	РГЗ	10, 11, 8, 9	21	2

: Выключатели переменного тока высокого напряжения. Рекомендации по выбору и справочные данные : методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию для ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. И. Ключенович]. - Новосибирск, 2004. - 74 с. : ил.				
3	Подготовка к занятиям	1, 2	8	1
: Выключатели переменного тока высокого напряжения. Рекомендации по выбору и справочные данные : методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию для ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. И. Ключенович]. - Новосибирск, 2004. - 74 с. : ил.				
4	Подготовка к аттестации	3, 4, 5, 6, 7	12	3
: Выключатели переменного тока высокого напряжения. Рекомендации по выбору и справочные данные : методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию для ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. И. Ключенович]. - Новосибирск, 2004. - 74 с. : ил. Выключатели переменного тока высокого напряжения. Рекомендации по выбору и справочные данные : методическое пособие к курсовому и дипломному проектированию для ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. И. Ключенович]. - Новосибирск, 2000. - 32 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022997				

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	Портал НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения:	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять 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: 2	
<i>Практические занятия:</i>	18
<i>Контрольные работы:</i>	16
<i>РГЗ:</i>	26
<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		
		Контр. раб.	Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.4	з1. знать типы и конструктивные особенности современных турбогенераторов, трансформаторов, статических компенсаторов реактивной мощности, комплектных распределительных устройств		+	+
	з2. знать типы и конструктивные особенности современных коммутационных, измерительных, токоограничивающих и защитных аппаратов			+
	у1. уметь выбирать современные типы коммутационных аппаратов для различных электроустановок			+
ПК.26	у3. уметь выделять основные причины возникновения потерь в элементах конструкции электрических машин, оценивать эффективность различных систем охлаждения	+	+	+
ПК.5	з4. знать современное состояние турбогенераторостроения и проблемы создания мощных генераторов			+

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

7. Литература

Основная литература

1. Рожкова Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования по специальности "Электрические станции, сети и системы", 2102 "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - М., 2006. - 446, [1] с. : ил.

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. Выключатели переменного тока высокого напряжения. Рекомендации по выбору и справочные данные : методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию для ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. И. Ключенович]. - Новосибирск, 2004. - 74 с. : ил.

2. Выключатели переменного тока высокого напряжения. Рекомендации по выбору и справочные данные : методическое пособие к курсовому и дипломному проектированию для ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. И. Ключенович]. - Новосибирск, 2000. - 32 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022997

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows
- 3 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Чтение лекций

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

Кафедра электрических станций

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Состояние и перспективы освоения нового электрооборудования

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Электроустановки электрических станций и подстанций

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Состояние и перспективы освоения нового электрооборудования** 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)
ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности	31. знать типы и конструктивные особенности современных турбогенераторов, трансформаторов, статических компенсаторов реактивной мощности, комплектных распределительных устройств	Введение. Достижения в области новых конструкций турбогенераторов, трансформаторов, выключателей высокого напряжения. Модернизация комплектных распределительных устройств КРУ и КРУ, Определение суммарных потерь и к.п.д. турбогенератора Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Трансформаторы с негорючей и элегазовой изоляцией, автотрансформаторы однофазного и трехфазного исполнения. Трансформаторы с дополнительной обмоткой для питания собственных нужд электростанций и подстанций. Синхронные компенсаторы продольно-поперечного возбуждения. Асинхронизированные турбогенераторы. Статические компенсаторы реактивной мощности. Системы возбуждения синхронных генераторов и компенсаторов Современное состояние турбогенераторостроения. Влияние электромагнитных параметров на габариты и мощность генератора. Турбогенераторы единой унифицированной серии. Турбогенераторы с полным водяным охлаждением Турбогенераторы с водомасляным охлаждением. Турбогенераторы с форсированным воздушным охлаждением нового поколения.	РГЗ, разделы 1-3	Экзамен, вопросы 1-7
ОПК.4	32. знать типы и конструктивные особенности современных коммутационных, измерительных, токоограничивающих и защитных	Высоковольтная коммутационная аппаратура. Модернизация воздушных выключателей. Элегазовые выключатели. Вакуумные выключатели нового поколения. Разъединители.		Экзамен, вопросы 8-14

	аппаратов			
ОПК.4	у1. уметь выбирать современные типы коммутационных аппаратов для различных электроустановок	Высоковольтная коммутационная аппаратура. Модернизация воздушных выключателей. Элегазовые выключатели. Вакуумные выключатели нового поколения. Разъединители. Модернизация комплектных распределительных устройств КРУ и КРУ,		Экзамен, вопросы 15-19
ПК.26/ПТ способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники	у3. уметь выделять основные причины возникновения потерь в элементах конструкции электрических машин, оценивать эффективность различных систем охлаждения	Высоковольтная коммутационная аппаратура. Модернизация воздушных выключателей. Элегазовые выключатели. Вакуумные выключатели нового поколения. Разъединители. Определение механических и вентиляционных потерь Определение основных и добавочных потерь в обмотках и сердечнике ротора Определение основных и добавочных потерь в обмотках и сердечнике статора Определение потерь на возбуждение Определение суммарных потерь и к.п.д. турбогенератора Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Трансформаторы с негорючей и элегазовой изоляцией, автотрансформаторы однофазного и трехфазного исполнения. Трансформаторы с дополнительной обмоткой для питания собственных нужд электростанций и подстанций. Электродвигатели системы собственных нужд электрических станций	Контрольная работа №1 РГЗ, разделы 4, 5	Экзамен, вопросы 20-25
ПК.5/НИ готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	з4. знать современное состояние турбогенераторостроения и проблемы создания мощных генераторов	Модернизация комплектных распределительных устройств КРУ и КРУ, Современное состояние турбогенераторостроения. Влияние электромагнитных параметров на габариты и мощность генератора.		Экзамен, вопросы 26-30

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ПК.26/ПТ, ПК.5/НИ.

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

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.4, ПК.26/ПТ, ПК.5/НИ, 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 электрических станций

Паспорт экзамена

по дисциплине «Состояние и перспективы освоения нового электрооборудования», 2
семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-15, второй вопрос из диапазона вопросов 16-30 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Состояние и перспективы освоения нового
электрооборудования»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 0-20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 21-27 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент

при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет 28-35 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 36-40 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 «Состояние и перспективы освоения нового электрооборудования»

1. Основные виды систем охлаждения: косвенное и непосредственное, газовое и жидкостное, теплоперепад.
2. Основные типы систем возбуждения: ЭМВ, ТССВ, ТСНВ, БЦВ. Принципиальные схемы. Основные характеристики систем возбуждения: напряжение и k_f . Область применения. Регулирование тока возбуждения в режиме холостого хода и при нагрузке.
3. Основные элементы конструкции современных турбогенераторов.
4. Особенности конструкции торцевых зон мощных турбогенераторов.
5. Основная формула электромашиностроения и ее анализ.
6. Потери в трансформаторах. Потери в стали и меди. Постоянные и переменные. Параметры, определяющие потери в стали.
7. Электротехнические стали и их характеристики.
8. Основные потери в турбогенераторах.
9. Добавочные потери в турбогенераторах. Причины их возникновения.
10. Механические потери в турбогенераторах.
11. Турбогенераторы единой серии. Их особенности.
12. Турбогенераторы единой серии. Изоляция обмоток. Классы изоляции.
13. Сравнительные характеристики термопластичной и терморезистивной изоляции. Классы изоляции.
14. Турбогенераторы серии ТЗВ. Особенности охлаждения ОР и СС.
15. Несимметричный режим турбогенератора. Его особенность. Термоконтроль.
16. Снижение потерь в мощных турбогенераторах.
17. Турбогенераторы серии ТФ и ТЗФ.
18. Турбогенераторы серии ТВМ. Особенности.
19. Сравнительная характеристика охлаждающих средств, применяемых в турбогенераторах.
20. Баковые и маломасляные выключатели. Состояние и перспективы.
21. ВВ. Классификация ВВ с ОД и без. Особенности. Перспективы.
22. Вакуумные выключатели. Особенности. Достоинства и недостатки. Перспективы.
23. Элегазовые выключатели. Особенности. Выключатели ВГБ и ВГУ. Область применения.
24. Сравнительные характеристики вакуумных и элегазовых выключателей.

25. Сравнительные характеристики ВВ и ЭГВ.
26. Сравнительные характеристики МВ и ВВ.
27. Диаграмма мощности синхронных машин. Режимы СГ, СД, СК. Невозбужденный СГ.
28. Регулирование P и Q : устройства компенсации реактивной мощности.
29. Режимы СК. Характеристики. СК с отрицательным возбуждением.
30. АСТГ. ТЗФА-110-2, ТЗВА-110-2, ТЗВА-220-2, ТЗВА-320-2.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Состояние и перспективы освоения нового электрооборудования», 2
семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме «определение потерь холостого хода турбогенератора», включает 2 задания. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если два задания не выполнены или выполнены с грубыми ошибками. Оценка составляет 1-4 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если одно задание выполнено без ошибок или с незначительными неточностями, а второе не выполнено или выполнено с грубыми ошибками. Оценка составляет 4-8 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если два задания выполнены с незначительными неточностями. Оценка составляет 8-12 баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если два задания выполнены без ошибок. Оценка составляет 13-16 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

Вариант 1. Турбогенератор ТВФ-63-2ЕУЗ.

Задание 1. Определить основные электромагнитные потери холостого хода.

Задание 2. Определить добавочные и суммарные потери холостого хода.

Вариант 2. Турбогенератор ТЗВ-63-2УЗ.

Задание 1. Определить основные электромагнитные потери холостого хода.

Задание 2. Определить добавочные и суммарные потери холостого хода.

Вариант 3. Турбогенератор ТВФ-120-2УЗ.

Задание 1. Определить основные электромагнитные потери холостого хода.

Задание 2. Определить добавочные и суммарные потери холостого хода.

Вариант 4. Турбогенератор ТВФ-110-2ЕУЗ.

Задание 1. Определить основные электромагнитные потери холостого хода.

Задание 2. Определить добавочные и суммарные потери холостого хода.

Вариант 5. Турбогенератор ТВВ-160-2ЕУЗ.

Задание 1. Определить основные электромагнитные потери холостого хода.

Задание 2. Определить добавочные и суммарные потери холостого хода.

Вариант 6. Турбогенератор ТВВ-220-2ЕУЗ.

Задание 1. Определить основные электромагнитные потери холостого хода.

Задание 2. Определить добавочные и суммарные потери холостого хода.

Вариант 7. Турбогенератор ТВВ-200-2АУЗ.

Задание 1. Определить основные электромагнитные потери холостого хода.

Задание 2. Определить добавочные и суммарные потери холостого хода.

Вариант 8. Турбогенератор ТГВ-200-2УЗ.

Задание 1. Определить основные электромагнитные потери холостого хода.

Задание 2. Определить добавочные и суммарные потери холостого хода.

Вариант 9. Турбогенератор ТВВ-320-2ЕУЗ.

Задание 1. Определить основные электромагнитные потери холостого хода.

Задание 2. Определить добавочные и суммарные потери холостого хода.

Вариант 10. Турбогенератор ТГВ-300-2УЗ.

Задание 1. Определить основные электромагнитные потери холостого хода.

Задание 2. Определить добавочные и суммарные потери холостого хода.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Состояние и перспективы освоения нового электрооборудования», 2
семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны рассчитать потери и коэффициент полезного действия заданного генератора.

Обязательные структурные части РГЗ:

1. расчет потерь холостого хода генератора: основных электромагнитных; добавочных; суммарных;
2. расчет потерь короткого замыкания генератора: основных электромагнитных; добавочных в меди, торцевой и активной зонах; суммарных;
3. расчет потерь на возбуждение в генераторе;
4. расчет механических потерь турбогенератора: на трение в подшипниках; на трение вращающейся бочки ротора о газ; на вентиляцию; суммарных.
5. определение суммарных потерь и к.п.д. генератора при номинальной нагрузке.

Оцениваемые позиции: правильность расчетов, а также способность студента обосновать выбор применяемых методов расчета.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), оценка составляет 0-10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: имеются грубые ошибки в расчетах, принятые параметры генератора не соответствуют заданию, оценка составляет 11-15 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если расчет потерь генератора выполнен в полном объеме с незначительными неточностями, выбор применяемых методов расчета не обоснован, оценка составляет 16-20 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если расчет потерь генератора выполнен в полном объеме без ошибок, выбор применяемых методов расчета обоснован, оценка составляет 21-26 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

№ варианта	Тип турбогенератора
1	ТВФ-63-2ЕУЗ
2	ТЗВ-63-2УЗ
3	ТВФ-120-2УЗ
4	ТВФ-110-2ЕУЗ

5	TBB-160-2EY3
6	TBB-220-2EY3
7	TBB-200-2AY3
8	TГB-200-2Y3
9	TBB-320-2EY3
10	TГB-300-2Y3
11	TBM-300-Y3
12	TBB-500-2EY3
13	TГB-500-2Y3
14	TBM-500-Y3
15	TГB-800-2Y3
16	TBB-800-2EY3
17	T3B-800-2Y3
18	TBB-1000-4Y3
19	TBB-1200-2Y3