

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Технологическая и противоаварийная автоматика энергосистем

: 13.04.02

: 1, : 2

		2
1	()	3
2		108
3	, .	68
4	, .	0
5	, .	18
6	, .	36
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	12
10	, .	40
11	(, ,)	
12		

(): 13.04.02

1500 21.11.2014 ., : 11.12.2014 .

: 1, ,

(): 13.04.02

, 7 20.06.2017

, 9 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.23 готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
3.	-
Компетенция ФГОС: ПК.6 способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
2.	(),
1.	
Компетенция ФГОС: ПК.8 способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
3.	

2.

2.1

	()
--	-----

.6. 2	()
1.знать основные нормативные технологические документы (стандарты организации), определяющих требования к технологической и противоаварийной автоматика энергосистем	;
.6. 1	
2.уметь определять технологические ограничения на режимы работы энергосистем	;
.8. 3	
3.знать методы моделирования режимов энергосистем при проектировании и эксплуатации технологической и противоаварийной автоматика энергосистем	;
.23. 3	-
4.знать современные терминологии энергосистем, технологической и противоаварийной автоматики	;
5.уметь проводить анализ структурно-режимных свойств энергосистем	;
6.уметь производить расчеты нормальных и аварийных режимов энергосистем с использованием промышленных программных средств	;
7.иметь опыт определения структуры систем АРЧМ и ПАУ для энергообъединений и энергосистем	;

3.

	,	.		
: 2				
:				
1.	2	4	2, 3, 6	
2.	0	4	2, 3, 6, 7	
9.	0	4	1, 2, 5, 7	
:				
3.	2	4	3, 5, 6, 7	
4.	2	4	3, 5, 6	
5.	2	4	2, 3, 5, 7	
6.	4	4	3, 5, 6, 7	
7.	0	4	2, 3, 5, 6	
8.	0	4	3, 5, 6	

	,	.		
: 2				
:				
1.	2	2	1, 4	

2.	0	2	2,7	
3.	0	2	1,7	
4.	0	2	5	
:				
5.	2	2	1	
6.	0	2	1,4,5,7	
7.	2	2	1,2,4,5	
8.	0	2	1,4,7	
9.	0	2	1,2,4	

3.3

	,	.		
: 2				
:				
1.	:	:	1,4	
	;			

2.	:	0	2	1,4	
3.	:	0	2	1,4	

4.

: 2				
1		5, 6, 7	18	8
<p>, 1 3 : ; , 2016. - 83, [1] .: ., ..- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233620 " 100200 / . . . - ;[.: . . , . .].- , 2003. - 31 .: .</p>				
2		1, 2, 3, 4	8	0
<p>: . . / . . , . . ; . . -.- , 2016. - 83, [1] .: ., ..- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233620 " 100200 / . . . - ;[.: . . , . .].- , 2003. - 31 .: .</p>				
3		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	8	4
<p>, 1 2 : ; , 2016. - 83, [1] .: ., ..- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233620</p>				
4		1, 4	6	0
<p>3.3 : ; , 2016. - 83, [1] .: ., ..- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233620</p>				

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;
	e-mail; ;
	e-mail; ;

	e-mail; ;
--	-----------

5.2

1		.23; .6; .8;
<p>Формируемые умения: з2. знать основные нормативные технологические документы (стандарты организации), определяющих требования к технологической и противоаварийной автоматика энергосистем; з3. знать методы моделирования режимов энергосистем при проектировании и эксплуатации технологической и противоаварийной автоматика энергосистем; у1. уметь определять технологические ограничения на режимы работы энергосистем ; у3. уметь проводить анализ структурно-режимных свойств энергосистем</p>		
<p>Краткое описание применения: Обсуждение полученных результатов</p>		

6.

(), - 15- ECTS.

. 6.1.

1

6.1

: 2		
<i>Лабораторная: Практика</i>	14	9
<small>" : - 100200 / " ; [. . . .] . - , 2003. - 31 . : . "</small>		
<i>Практические занятия: Лабораторные работы</i>	9	18
<small>" : - 100200 / " ; [. . . .] . - , 2003. - 31 . : . "</small>		
<i>РГЗ: Расчетно-графическая работа</i>	17	33
<small>" : - 100200 / " ; [. . . .] . - , 2003. - 31 . : . "</small>		
<i>Экзамен: Экзамен</i>	0	40

6.2

6.2

		/	
.23	3. -	+	+
.6	2. (),	+	+

	1.		+
.8	3.	+	

1

7.

1. Овчаренко Н. И. Автоматика энергосистем : [учебник для вузов по направлению подготовки "Электроэнергетика"] / Н. И. Овчаренко. - М., 2007. - 475 с. : ил.
 2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система по законодательству России. - [Россия], 1992. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. - Загл. с экрана.
 3. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система по законодательству России. - [Россия], 1992. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. - Загл. с экрана.
 4. Дьяков А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : [учебное пособие для вузов по направлению 140200 " Электроэнергетика"] / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - М., 2010. - 535 с. : ил., схемы + 2 отд. л. схем.
 5. Nof S. Y. Springer Handbook of Automation [electronic resource] // edited by Shimon Y. Nof. - Berlin, Heidelberg ; 2009. : v.: digital // Springer eBooks. - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-78831-7>
 6. Northcote-Green J. Control and automation of electrical power distribution systems / James Northcote-Green, Robert Wilson. - Boca Raton, 2007. - [24], 464 p. : ill.. - Пер. загл: Контроль и автоматизация энергораспределительных систем.
 7. Долгов А. П. Устойчивость электрических систем : учебное пособие / А. П. Долгов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 174, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125797
-
1. Чебан В. М. Управление режимами электроэнергетических систем в аварийных ситуациях : учебное пособие для электроэнер. спец. вузов / Чебан В. М., Ландман А. К., Фишов А. Г. - М., 1990. - 144 с. : ил.
 2. Аюев Б. И. Основы функционирования объединенной электроэнергетической системы континентальной Европы / Б. И. Аюев ; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние. - Екатеринбург, 2008. - 275 с. : ил., табл.
 3. Барзам А. Б. Системная автоматика / А. Б. Барзам. - М., 1989. - 444, [1] с. : ил., схемы
 4. Беркович М. А. Автоматика энергосистем : учебник для энергетических и энергостроительных техникумов / Беркович М. А., Гладышев В. А., Семенов В. А. - М., 1991. - 238, [1] с. : ил.
 5. Гоник Я. Е. Автоматика ликвидации асинхронного режима / Я. Е. Гоник, Е. С. Иглицкий. - М., 1988. - 110, [1] с. : ил.
 6. Иофьев Б. И. Автоматическое аварийное управление мощностью энергосистем / Б. И. Иофьев. - М., 1974. - 414, [1] с. : ил., схемы
 7. Наровлянский В. Г. Современные методы и средства предотвращения асинхронного режима электроэнергетической системы / В. Г. Наровлянский ; под ред. М. Ш. Мисриханова. - М., 2004. - 359 с. : ил.
 8. Гуревич Ю. Е. Расчеты устойчивости и противоаварийной автоматики в энергосистемах / Ю. Е. Гуревич, Л. Е. Либова, А. А. Окин. - М., 1990. - 390 с. : ил.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Противоаварийное управление ЭЭС : методическое руководство к выполнению курсового проекта "Разработка системы контроля и противоаварийного управления режимами ЭЭС" для дневного и заочного отд-ний ФЭН специальность 100200 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Г. Фишов, В. П. Шойко]. - Новосибирск, 2003. - 31 с. : ил.
2. Васильев В. В. Основы функционирования локальных устройств противоаварийной автоматики : учебное пособие / В. В. Васильев, И. П. Тимофеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233620

8.2

- 1 Microsoft Office
- 2 АРМ СРЗА
- 3 RastrWin, студенческая версия
- 4 ПВК АНАРЭС-2010

9.

1		2-218 17

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

Кафедра автоматизированных электроэнергетических систем

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическая и противоаварийная автоматика энергосистем

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Электроэнергетические системы и сети

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Технологическая и противоаварийная автоматика энергосистем** приведена в Таблице.

Таблица 1

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.23/ПТ готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	у3. уметь проводить анализ структурно-режимных свойств энергосистем	<p>Дидактическая единица:1 Технологическая автоматика регулирования частоты и перетоков мощности</p> <p>1.1 Структура, функции и основные требования к технологической автоматике</p> <p>1.2 Система регулирования. Требования к качеству регулирования. Первичное, вторичное и третичное регулирование</p> <p>1.2 Технологическая автоматика регулирования частоты и перетоков мощности</p> <p>1.3 Система регулирования. Требования к качеству регулирования. Первичное, вторичное и третичное регулирование частоты</p> <p>1.4 Методы выполнения измерений. Мониторинг участия в регулировании.</p> <p>Дидактическая единица:2 Противоаварийная автоматика энергосистем</p> <p>2.3 Построение области допустимых режимов для выбора управляющих воздействий автоматически предотвращения нарушения устойчивости</p> <p>2.6 Требования к районам противоаварийного управления, структуре и размещению АПНУ. Требования к уровням управления и функциям АПНУ ЕЭС России.</p> <p>2.4 Расчет режимов для выявления асинхронного хода в энергосистеме. Построение годографов асинхронного режима.</p> <p>2.5 Расчет и построение характеристик срабатывания ОВАР для основного АЛАР.</p> <p>2.6 Расчет уставок срабатывания и выбор управляющих воздействий для автоматики ограничения снижения напряжения,</p>	<p>Отчеты по лабораторной работе; РГЗ разделы 3-9</p> <p>Отчеты по лабораторной работе, РГЗ, разделы 10-13</p>	Экзамен ДИ 1, 2

		<p>автоматики ограничения повышения напряжения, автоматика ограничения перегрузки оборудования.</p> <p>2.7 Автоматика ограничения снижения частоты.</p> <p>Автоматика ограничения повышения частоты.</p> <p>2.7 Автоматическая ликвидация асинхронного режима. Общие требования.</p> <p>Требования к размещению и функциональности устройств АЛАР. Требования к выбору видов и параметров срабатывания.</p> <p>2.8 Автоматическое ограничение снижения частоты. Общие требования.</p> <p>Требования к функциональности, размещению и настройке устройств АОСЧ. Настройка системы АОСЧ.</p> <p>Автоматическое ограничение повышения частоты.</p> <p>2.9 Автоматическое ограничение снижения напряжения. Автоматическое ограничение повышения напряжения. Автоматическое ограничение перегрузки оборудования</p>		
<p>ПК.6/ПК</p> <p>способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства</p>	<p>32. знать основные нормативные технологические документы (стандарты организации), определяющих требования к технологической и противоаварийной автоматика энергосистем</p>	<p>Дидактическая единица:1</p> <p>Технологическая автоматика регулирования частоты и потоков мощности</p> <p>1.1 Структура, функции и основные требования к технологической автоматике</p> <p>1.3 Система регулирования.</p> <p>Требования к качеству регулирования. Первичное, вторичное и третичное регулирование частоты</p> <p>Дидактическая единица:2</p> <p>Противоаварийная автоматика энергосистем</p> <p>2.5 Противоаварийная автоматика энергосистем.</p> <p>Основные термины, организация и виды ПА.</p> <p>2.6 Требования к районам противоаварийного управления, структуре и размещению АПНУ.</p> <p>Требования к уровням управления и функциям АПНУ ЕЭС России.</p> <p>2.7 Автоматическая ликвидация асинхронного режима. Общие требования.</p> <p>Требования к размещению и функциональности устройств АЛАР. Требования к выбору видов и параметров срабатывания.</p> <p>2.8 Автоматическое</p>	<p>Отчеты по лабораторной работе РГЗ, разделы 1, 5-13</p>	<p>Экзамен ДИ 1, 2</p>

		ограничение снижения частоты. Общие требования. Требования к функциональности, размещению и настройке устройств АОСЧ. Настройка системы АОСЧ. Автоматическое ограничение повышения частоты. 2.9 Автоматическое ограничение снижения напряжения. Автоматическое ограничение повышения напряжения. Автоматическое ограничение перегрузки оборудования		
ПК.6/ПК	у1. уметь определять технологические ограничения на режимы работы энергосистем	Дидактическая единица:1 Технологическая автоматика регулирования частоты и перетоков мощности 1.2 Технологическая автоматика регулирования частоты и перетоков мощности Дидактическая единица: 2 Противоаварийная автоматика энергосистем 2.5 Расчет и построение характеристик срабатывания ОВАР для основного АЛАР. 2.7 Автоматическая ликвидация асинхронного режима. Общие требования. Требования к размещению и функциональности устройств АЛАР. Требования к выбору видов и параметров срабатывания.	РГЗ, разделы 2-9; 12	Экзамен ДИ 1, 2
ПК.8/ПК способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	з8. знать методы моделирования режимов энергосистем при проектировании и эксплуатации технологической и противоаварийной автоматика энергосистем	Дидактическая единица:1 Технологическая автоматика регулирования частоты и перетоков мощности 1.2 Система регулирования. Требования к качеству регулирования. Первичное, вторичное и третичное регулирование Дидактическая единица: 2 Противоаварийная автоматика энергосистем 2.3 Построение области допустимых режимов для выбора управляющих воздействий автоматически предотвращения нарушения устойчивости 2.4 Расчет режимов для выявления асинхронного хода в энергосистеме. Построение годографов асинхронного режима. 2.5 Расчет и построение характеристик срабатывания ОВАР для основного АЛАР. 2.6 Расчет уставок срабатывания и выбор управляющих воздействий для автоматика ограничения	Отчет по лабораторной работе, разделы 1-6, 11-12	Экзамен ДИ 1, 2

		снижения напряжения, автоматика ограничения повышения напряжения, автоматика ограничения перегрузки оборудования.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится во втором семестре, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.23/ПТ, ПК.6/ПК, ПК.8/ПК.

Экзамен проводится в письменной форме по вопросам.

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

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

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 ПК.23/ПТ, ПК.6/ПК, ПК.8/ПК, 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.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Технологическая и противоаварийная автоматика энергосистем», 2
семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в (письменной) форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов ДИ1, второй вопрос из диапазона вопросов ДИ2 (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 № 1

к экзамену по дисциплине «Технологическая и противоаварийная автоматика
энергосистем»

1. Вопрос 1. Общее первичное регулирование. Назначение. Цели. Требования к качеству. Требования к станциям, участвующим в регулировании.
2. Вопрос 2. АОПО. Общие требования. Размещение. Виды используемых управляющих воздействий. Пусковые органы.

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, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *от 0 до 19 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, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные,

оценка составляет *от 20 до 29 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, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *от 30 до 35 баллов*.
- Ответ на экзаменационный 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, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *от 36 до 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 «Технологическая и противоаварийная автоматика энергосистем»

Дидактическая единица 1

1. Технологическая схема выработки электроэнергии и пара на тепловой станции.
2. Нормированное первичное регулирование. Назначение. Цели. Требования к НПРЧ.
3. Общее первичное регулирование. Назначение. Цели. Требования к качеству. Требования к станциям, участвующим в регулировании.
4. Вторичное регулирование. Назначение. Цели. Требования к станциям, участвующим в регулировании.
5. Третичное регулирование. Назначение. Цели. Требования к станциям, участвующим в регулировании.
6. Требования к качеству регулирования в ЕЭС России.
7. Требования к качеству регулирования в изолированных энергосистемах.
8. Статизм, крутизна, зона нечувствительности, мертвая зона. Расшифровать определения. Привести примеры значений для различных станций.
9. Коррекция синхронного времени. Дать определение. Когда используется. Как определить величину синхронного времени.
10. Определение крутизны СЧХ энергосистемы.

Дидактическая единица 2.

11. Противоаварийная автоматика. Цели. Аварийные возмущения.
12. Виды ПА.
13. Управляющее воздействие – разгрузка турбин: импульсная, длительная. Область применения. Цели. Требования.
14. Управляющее воздействие – отключение генераторов. Область применения. Цели. Требования.

15. Управляющее воздействие – отключение нагрузки. Область применения. Цели. Требования.
16. Управляющее воздействие – деление системы. Область применения. Цели. Требования.
17. Управляющее воздействие – форсировка возбуждения синхронных машин. Область применения. Цели. Требования.
18. Управляющее воздействие – форсировка устройств продольной компенсации, включение/отключение шунтирующих реакторов. Область применения. Цели. Требования.
19. Управляющее воздействие – электрическое торможение. Область применения. Цели. Требования.
20. Управляющее воздействие – фазовое управление мощностью. Область применения. Цели. Требования.
21. Централизованная ПА.
22. Децентрализованная ПА.
23. Иерархическая ПА.
24. Виды алгоритмов ПА. Область и возможности применения.
25. Структура АПНУ. Краткая характеристика, требования, назначение.
26. АРОЛ. Общие требования. Размещение. Виды используемых управляющих воздействий. Пусковые органы.
27. АРОГ. Общие требования. Размещение. Виды используемых управляющих воздействий. Пусковые органы.
28. АРБКЗ. Общие требования. Размещение. Виды используемых управляющих воздействий. Пусковые органы.
29. АРЗКЗ. Общие требования. Размещение. Виды используемых управляющих воздействий. Пусковые органы.
30. ФОЛ, ФОТ, ФОАТ. Общие требования. Размещение.
31. АОПН. Общие требования. Размещение. Виды используемых управляющих воздействий. Пусковые органы. Алгоритм.
32. АОСН. Общие требования. Размещение. Виды используемых управляющих воздействий. Пусковые органы.
33. АОПО. Общие требования. Размещение. Виды используемых управляющих воздействий. Пусковые органы.
34. Асинхронный ход. Признаки асинхронного хода. Причины асинхронного хода. Выявление асинхронного хода.
35. Изменение напряжения по линии при асинхронном режиме. Виды осциллограмм напряжений в любой точке простейшей системе.
36. Изменение тока при асинхронном режиме.
37. Годографы сопротивлений. Форма. Уравнение, описывающие годограф сопротивления.
38. АЛАРо. Общие требования. Размещение. Виды используемых управляющих воздействий. Пусковые органы.
39. Методика построения ОВАР.
40. АЛАРо. Общие требования. Размещение. Виды используемых управляющих воздействий. Пусковые органы.
41. Принципы отстройки от синхронных качаний и токов КЗ при использовании АЛАРо и АЛАРр.
42. КИН. Алгоритм. Необходимость использования.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Технологическая и противоаварийная автоматика энергосистем»,
2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны сформировать расчетную схему энергосистемы с использованием промышленных программ RastrWin, либо ПВК Анарэс, моделировать нормальные и аварийные режимы энергосистем; сформировать структуру АРЧМ; выбрать необходимый состав противоаварийной автоматики.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Моделирование в промышленно-вычислительном комплексе Rastrwin расчетной схемы энергосистемы, согласно заданному варианту.
2. Вычисление пределов регулирования реактивной мощности генераторами на станциях.
3. Расчет нормальных режимов (летнего минимума и зимнего максимума).
4. Расчет ремонтных режимов.
5. Расчет максимально-допустимых перетоков для выбранного контролируемого сечения.
6. Расчет аварийно-допустимых перетоков для выбранного сечения.
7. Расчет объемов мощности для регулирования, по критерию долевого участия.
8. Распределение объемов мощностей для первичного, вторичного и третичного регулирования на станциях с учетом технологических ограничений.
9. Определение крутизны СЧХ при параллельной и изолированной работы с энергосистемой.
10. Определить структуру АПНУ и управляющие воздействия для (исходного режима). Проверить эффективность АПНУ расчетным путем.
11. Определить структуру локальных автоматик (АОПЧ, АОСЧ, АОПО, АОПН, АОСН)
12. Определить структуру локальных автоматик (АЛАРо, АЛАРр)
13. Определить объемы и настройку АЧР. Проверить эффективность настройки расчетным путем.

Оцениваемые позиции:

1. Правильность моделирования параметров схем замещения элементов в расчетной схеме энергосистемы, учет технологических ограничений выдаваемой мощности станций.
2. Правильность расчета характеристик срабатывания различных видов ПА.
3. Оформление пояснительной записки.
4. Публичная защита в группе.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), не произведен анализ ремонтных режимов, не по всем критериям рассчитаны предельно-допустимые перетоки для определения максимально-допустимых перетоков; не корректно распределены объемы мощностей на станциях участвующих в АРЧМ, не верно определены виды и объемы управляющих воздействий при настройке АПНУ, вы верно и ли не в полном объеме рассчитаны уставки и характеристики срабатывания локальной ПА, не состоялась устная защита, оценка составляет от 0 до 5 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально, без обоснований каждого пункта РГР (например, выбор контролируемого сечения, проведен расчет динамической устойчивости не для всех заданных преподавателем видов аварийных возмущений, построение годографов асинхронного режима проведен без учета ремонтных режимов); не сформированы матрицы УВ; при устной защите РГЗ(Р) отсутствуют ответы менее чем на 50% вопросов, оценка составляет от 6 до 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если работа выполнен весь объем работы, но без моделирования аварийных режимов с целью проверки адекватности выбранных УВ, при устной защите РГЗ(Р) даны правильные ответы на вопросы, оценка составляет от 16 до 27 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если расчет режимов выполнен в полном объеме в соответствии с современными стандартами и методическими указаниями по расчету устойчивости; выбор УВ в системе АПНУ осуществлен корректно с проведением подтверждающих расчетов; смоделированы в ПВК Rastrwin характеристики и уставки срабатывания локальных автоматик для проверки адекватности, оценка составляет от 28 до 33 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.

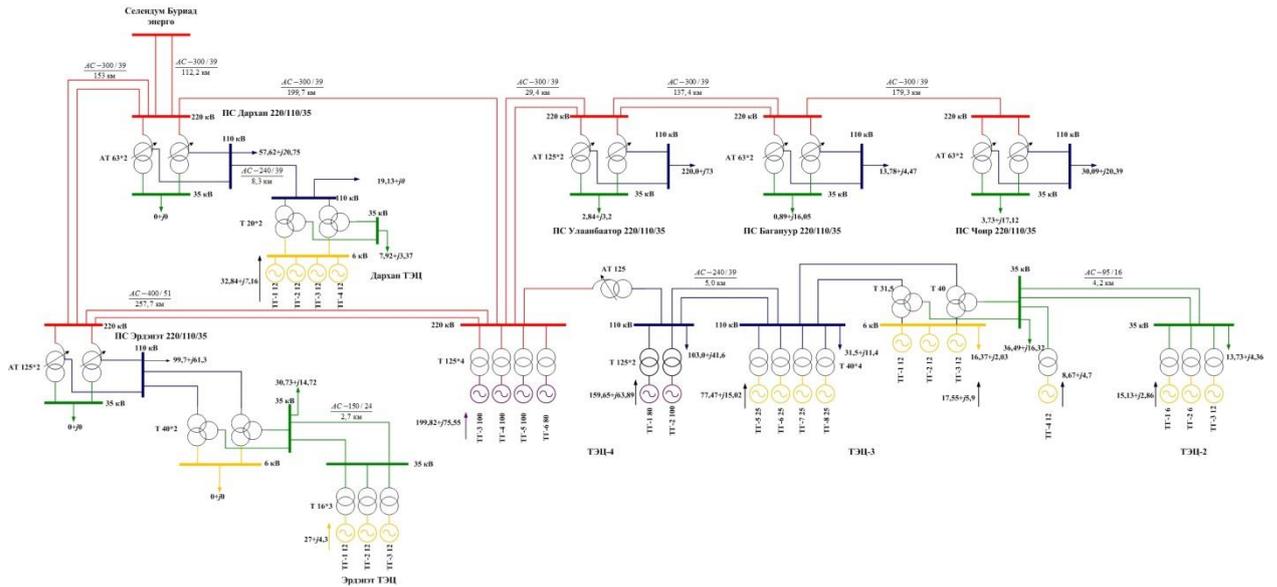
Выполнение и защита РГЗ(Р) является обязательной частью допуска к экзамену. Максимальное количество баллов, полученное за РГЗ(Р), составляет 33% от максимальной общей оценки по дисциплине.

В п.6 рабочей программы дисциплины и приложении 1 приведено соответствие баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Варианты расчетных схем:

вариант 1



вариант 2

