

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Переходные процессы в электроэнергетических системах

: 13.03.02

, :

: 3 4, : 6 7

		6	7
1	()	0	7
2		0	252
3	, .	2	39
4	, .	2	10
5	, .	0	8
6	, .	0	8
7	, .	0	16
8	, .	0	2
9	, .		11
10	, .	0	211
11	(, ,)		
12			

(): 13.03.02

955 03.09.2015 ., : 25.09.2015 .

: 1,

(): 13.03.02

, 7 20.06.2017

, 9 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.6 способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
6.	,
6.	,
7.	

2.

2.1

()
---	---

.6. 6	
1.о воздействии токов короткого замыкания на элементы энергосистем	
2.физическую основу процессов, возникающих в энергосистеме при различных возмущениях режима	; ;
3.о статической и динамической устойчивости энергосистем и последствиях их нарушения	; ;
4.выделять основные факторы, влияющие на устойчивость параллельной работы энергосистем	; ;
5.регистрировать режимные параметры энергосистемы в переходных процессах	
.6. 6	
6.о физическом моделировании и натурных испытаниях в энергосистемах	
7.проведения экспериментов на физических моделях энергосистем	
8.мероприятия по уменьшению токов короткого замыкания	; ;
9.мероприятия по повышению устойчивости параллельной работы энергосистем	; ;
.6. 7	
10.о современных программных средствах расчёта токов КЗ в энергосистемах	; ;
11. расчётов токов короткого замыкания	; ;
12.о методике проверки основного оборудования энергосистемы на стойкость к токам короткого замыкания	; ;
13.рассчитывать пределы устойчивости энергосистемы	; ; ;

3.

3.1

	,	.	
: 6			
:	.		

1.		0	2	1, 2, 3
:7				
:				
1.		0	1	1, 2
2.		0	2	1, 11, 12, 2, 8
3.		0	1	1, 11, 2, 8
:				
4.		0	2	10, 11, 2, 8
:				
5.		0	1	13, 3, 4, 9
:				
6.		0	2	13, 3, 4, 9
:				
7.		0	1	13, 2, 9

	,	.		
:7				
:				
1.	2	2	12, 2	
2.	2	2	2, 5, 6	
:				
3.	2	2	13, 3, 4, 6, 7	
:				
4.	2	2	3, 4, 6, 7	

	,	.		
:7				
:				
1.	2	2	11, 2	
:				
2.	2	2	10, 11, 8	
:				

3.	2	2	13, 3, 4, 9	
:				
4.	2	2	3, 4, 9	

4.

:				
1		11	45	9
<p>]: - , 2007. - 59, [1] .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/07_Armeev.rar</p>				
2		2, 3, 4, 8	16	0
<p>]: - , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157235. -</p>				
3		11, 13	105	0
<p>]: - , 2006. - 43 .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06_Armeev.rar</p>				
4		13, 2, 3, 4, 8, 9	45	2
<p>]: - , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157235. -</p> <p>]: - , 2004. - 22 .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2672.rar</p> <p>" " / : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070169</p> <p>140200</p> <p>3-5</p> <p>2011. - 60, [1] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157951</p>				

5.

(. 5.1).

5.1

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

5.2

1		.6;
<p>Формируемые умения: зб. знать физическую основу процессов в электроэнергетических системах, возникающих при различных возмущениях; уб. уметь моделировать, анализировать и прогнозировать аварийные процессы в электроэнергетических системах; у7. уметь рассчитывать основные параметры аварийных режимов</p>		
<p>Краткое описание применения: студенты обсуждают полученные результаты</p>		

6.

(),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 7		
Лабораторная №1: Защита	3	6
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290" .- ; [. . .] .- ; , 2017. - 71, [1] .: .- :</p>		
Лабораторная №2: Защита	3	6
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290" .- ; [. . .] .- ; , 2017. - 71, [1] .: .- :</p>		
Лабораторная №3: Защита	3	6
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290" .- ; [. . .] .- ; , 2017. - 71, [1] .: .- :</p>		
Лабораторная №4: Защита	3	6
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290" .- ; [. . .] .- ; , 2017. - 71, [1] .: .- :</p>		

Практические занятия №1: Методы и правила эквивалентирования схем. Система относительных единиц.	2	4
Практические занятия №1: Определение начального тока трёхфазного короткого замыкания. Ударный ток.	2	4
Практические занятия №1: Составление схемы замещения. Расчёт параметров схемы замещения.	2	4
Практические занятия №2: Расчёт несимметричных коротких замыканий	2	4
Практические занятия №2: Распределение токов в схеме при несимметричном коротком замыкании	2	4
Практические занятия №3: Угловые характеристики и предел передаваемой мощности электропередачи	2	4
Практические занятия №4: Анализ различных мер повышения устойчивости	2	4
Практические занятия №4: Анализ динамической устойчивости электропередачи методом площадей	2	4
Практические занятия №4: Расчёт динамической устойчивости электропередачи методом последовательных интервалов	2	4
Курсовая работа:	0	
<p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: right;">13.03.02 - /</p> <p style="text-align: right;">: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227529"</p>		
Экзамен:	0	40

6.2

6.2

		/	/	
.6	6.	+	+	+
	6.			+
	7.			+

1

7.

1. Армеев Д. В. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Армеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157235. - Загл. с экрана.

2. 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

3. Переходные процессы в электрических системах : сборник задач / [Д. В. Армеев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 329, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000204525
4. Электромеханические переходные процессы в электрических системах : сборник задач / [Д. В. Армеев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 124, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/gusev.pdf>
5. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах : сборник задач / [Е. П. Гусев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 121, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/cheb.rar>
6. Армеев Д. В. Электромагнитные и электромеханические переходные процессы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Армеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149062. - Загл. с экрана.
7. Левин В. М. Переходные процессы в ЭЭС [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. М. Левин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157217. - Загл. с экрана.

1. Ульянов С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах : учебник для электротехнических и энергетических вузов и факультетов / С. А. Ульянов. - М., 1970. - 517 с. : черт.
2. Куликов Ю. А. Переходные процессы в электрических системах : учебное пособие / Ю. А. Куликов. - Новосибирск, 2006. - 282 [1] с. : схемы, табл.
3. Веников В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах : Учебник для электроэнерг. спец. вузов. - М., 1985. - 536 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 "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Переходные процессы в электрических системах : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Чебан и др.]. - Новосибирск, 2017. - 71, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290
2. Переходные процессы в электрических системах : задания и методические указания к контрольному заданию и курсовой работе для 3 курса дневного отделения факультета энергетики по направлению 13.03.02 - электроэнергетика и электротехника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. В. Армеев и др.]. - Новосибирск, 2015. - 25, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227529
3. Переходные процессы в электрических системах : методические указания к лабораторным работам для 3-5 курсов ФЭН дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. П. Гусев и др.]. - Новосибирск, 2011. - 60, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157951

4. Переходные процессы в электрических системах : задания и методические указания по курсовой работе и контрольному заданию / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Д. В. Армеев, А. П. Долгов, В. М. Чебан]. - Новосибирск, 2007. - 59, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/07_Armeev.rar
5. Переходные процессы в электрических системах : методические указания к лабораторным для 3-5 курсов электроэнергетического факультета дневного, вечернего и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Д. В. Армеев и др.]. - Новосибирск, 2006. - 43 с. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06_Armeev.rar
6. Переходные процессы в электрических системах : задания и методические указания по курсовой работе и контрольному заданию / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Д. В. Армеев, А. П. Долгов, В. М. Чебан]. - Новосибирск, 2006. - 59, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/3080.rar>
7. Электромагнитные и электромеханические переходные процессы в электрических системах : задания и методические указания на курсовую работу и контрольное задание для студентов факультета энергетики дневного и заочного отделений / Новосибирский гос. техн. ун-т ; [сост. Е. П. Гусев и др.]. - Новосибирск, 2004. - 22 с. : схемы, табл. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2672.rar>
8. Электромеханические переходные процессы в электрических системах : методические указания к лабораторным работам для 5 курса ФЭН дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Долгов, Д. В. Армеев]. - Новосибирск, 2006. - 26, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3254.rar
9. Электромеханические переходные процессы в электрических системах : методические указания к лабораторным работам / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. : А. П. Долгов]. - Новосибирск, 2004. - 19, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031731
10. Переходные процессы в системах промышленного электроснабжения : методические указания и задания к курсовой работе для заочного отделения ФЭН специальности 140211 "Электроснабжение" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Левин и др.]. - Новосибирск, 2005. - 47, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000051474
11. Электрические системы и сети : лабораторный практикум для 3 курса дневного и заочного отделений ФЭН по направлению 140200 "Электроэнергетика" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Лыкин и др.]. - Новосибирск, 2007. - 54, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070169

8.2

1 Windows

2 Office

9.

-

1		.

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

Переходные процессы в электроэнергетических системах

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 Энергосбережение и энергоэффективность в электроэнергетике 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)
ОК.3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	у1. уметь оценивать экономическую эффективность отдельных мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности	Виды показателей энергоэффективности. Удельные расходы энергоресурсов на выпуск различных видов продукции и их определение. Энергетическая составляющая в себестоимости продукции. Показатели энергетической эффективности предприятий электрических сетей. Оценка эффективности замены ламп освещения Оценка эффективности замены ламп освещения Оценка эффективности применения УКРМ Оценка эффективности ЧРП План мероприятий по энергосбережению. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Структура и правила оформления энергетического паспорта предприятия. Практические методы расчета потерь электрической энергии и их нормирование Расчет потерь электрической энергии методом средних нагрузок Составление балансов ТЭР Структура энергетического баланса. Структура потерь энергоресурсов. Балансы по видам энергоресурсов. Условные единицы топливно-энергетических ресурсов. Технико-экономическое обоснование. Простой срок окупаемости. Замена АД с малой загрузкой Технико-экономическое обоснование. ЧДД. Замена трансформатора на энергосберегающий	Отчет по лабораторной работе, практические занятия, РГЗ	Зачет, вопросы из списка
ПК.7/ПТ готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	34. знать основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в системах энергоснабжения	Энергосбережение в промышленности Энергосбережение в тепловых сетях Энергосбережение в теплоэнергетике и в теплоэнергетических технологиях. Когенерация и тригенерация.	РГЗ	Зачет, вопросы из списка

		Нетрадиционные источники энергии Энергосбережение в технологических установках Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях		
ПК.7/ПТ	уб. уметь оценивать потенциал энергосбережения на предприятии	Методология проведения энергетических обследований. Этапы и технология проведения энергетических обследований. Определение потенциала энергосбережения. Нормативно-правовая основа деятельности Основные понятия. Классификация ресурсов. Способы получения энергии. План мероприятий по энергосбережению. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Структура и правила оформления энергетического паспорта предприятия. Энергопаспорт. Работа в АРМ энергоаудитора	Отчет по лабораторной работе, практические занятия, РГЗ	Зачет, вопросы из списка
ПК.8/ПТ способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	у1. уметь выполнять измерения показателей качества электрической энергии в системах электроснабжения предприятий	Определение показателей качества электрической энергии при нелинейной нагрузке	Отчет по лабораторной работе, РГЗ	Зачет, вопросы из списка

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.3, ПК.7/ПТ, ПК.8/ПТ.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

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

В 8 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 ОК.3, ПК.7/ПТ, ПК.8/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 автоматизированных электроэнергетических систем
Кафедра систем электроснабжения предприятий

Паспорт зачета

по дисциплине «Энергосбережение и энергоэффективность в электроэнергетике», 8
семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый и второй вопрос выбирается из списка вопросов (список вопросов приведен ниже).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит на промышленных
предприятиях»

1. Нормативно-правовая основа деятельности по ресурсо- и энергосбережению.
2. Показатели энергетической эффективности предприятий электрических сетей.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет менее 10 баллов.
- Ответ на билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при ответе допускает непринципиальные ошибки, оценка составляет 10-14 баллов.
- Ответ на билет (тест) 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 15-17 *баллов*.

- Ответ на 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 18-20 *баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит на промышленных предприятиях»

1. Основные понятия.
2. Классификация ресурсов.
3. Способы получения энергии.
4. Нормативно-правовая основа деятельности по ресурсо- и энергосбережению.
5. Методология проведения энергетических обследований.
6. Этапы и технология проведения энергетических обследований.
7. Определение потенциала энергосбережения.
8. План мероприятий по энергосбережению.
9. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.
10. Структура и правила оформления энергетического паспорта предприятия.
11. Структура энергетического баланса.
12. Структура потерь энергоресурсов.
13. Балансы по видам энергоресурсов. Условные единицы топливно-энергетических ресурсов.
14. Виды показателей энергоэффективности.
15. Удельные расходы энергоресурсов и их определение.
16. Энергетическая составляющая в себестоимости продукции.
17. Показатели энергетической эффективности предприятий электрических сетей.
18. Практические методы расчета потерь электрической энергии. Метод средних нагрузок.
19. Практические методы расчета потерь электрической энергии. Метод числа наибольших потерь активной мощности.
20. Энергосбережение в теплоэнергетике и в теплоэнергетических технологиях. Когенерация и тригенерация.
21. Нетрадиционные источники энергии.
22. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях.
23. Энергосбережение в тепловых сетях.
24. Энергосбережение в технологических установках.
25. Энергосбережение в промышленности.

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

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Энергосбережение и энергоэффективность в электроэнергетике», 8
семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны написать реферат в соответствии с заданным вариантом.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны раскрыть содержание структурных частей реферата.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Основы ресурсо-и энергосбережения.
2. Мероприятия по ресурсо-и энергосбережению.
3. Средства инструментального контроля.

Оцениваемые позиции:

1. Оформление реферата.
2. Публичная защита в группе.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р) или отсутствует защита. Оценка составляет 0 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены, но балл по защите минимален. Оценка составляет 10-14 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены, но балл по защите средний. Оценка составляет 15-17 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены и балл по защите близок к максимальному. Оценка составляет 18-20 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 зачету. Максимальное количество баллов, полученное за РГЗ(Р), составляет 20% 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)

Основные положения

Реферат является авторской творческой работой студента.

Реферат должен содержать разделы в соответствии выданным вариантом задания.

Общий объем реферата 20-30 страниц печатного текста через 1,5 (1) интервала, шрифт 14 (12).

При написании реферата необходимо выполнять требования ГОСТ 2.105.95 – ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. Допускается оформлять реферат по иным правилам оформления текстовых документов, являющимися нормативными документами в сфере образования, проектной и проектно-конструкторской деятельности, а также в издательском деле.

Вариант № 1

1. Полномочия органов государственной власти РФ, органов государственной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (Глава 2. № 261-ФЗ).
2. Анализ структуры потерь электрической энергии в электрических сетях ЕНЭС и распределительном сетевом комплексе РФ.
3. Варианты теплоснабжения промышленного предприятия от различных генерирующих источников.
4. Неконтактное измерение температуры. Приборы для неконтактного измерения температуры, принцип их действия и области применения, преимущества перед контактными измерениями.

Вариант № 2

1. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (Глава 3. № 261-ФЗ).
2. Баланс электроэнергии в сетевой организации.
3. Централизованное теплоснабжение от промышленной ТЭЦ.
4. Тепловизор. Устройство, основные параметры для выбора тепловизора, в частности для обследования ограждающих конструкций зданий и сооружений. Области применения тепловизора.

Вариант № 3

1. Энергетическое обследование. Саморегулируемые организации в области энергетического обследования (Глава 4. № 261-ФЗ).
2. Физические основы потерь электроэнергии в оборудовании электрических сетей не зависящие от нагрузки. Факторы, определяющие величину этих потерь.
3. Централизованное теплоснабжение предприятий на базе районных ТЭЦ.
4. Ультразвуковые расходомеры для измерения расхода чистых жидкостей. Принцип и режимы работы. Различие модификаций ультразвукового расходомера Portaflow 220А, Portaflow 220В, -Portaflow 330. Установка и работа с расходомером.

Вариант № 4

1. Энергосервисные договоры (контракты) и договоры купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов, включающие в себя условия энергосервисных договоров (контрактов) (Глава 5. № 261-ФЗ).
2. Общий подход к определению нагрузочных потерь электроэнергии в электрических сетях. Методы расчета нагрузочных потерь и области их использования.
3. Обоснование рациональной схемы теплоснабжения.
4. Расходомеры для измерения расхода «грязных» и аэрированных жидкостей, стоков. Принцип и режимы работы. Установка и работа с расходомерами.

Вариант № 5

1. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в организациях с участием государства или муниципального образования и в организациях, осуществляющих регулируемые виды деятельности (Глава 7. № 261-ФЗ).
2. Характеристика организационных мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях.
3. Комбинированная схема теплоснабжения промышленного предприятия.
4. Промышленные газоанализаторы и газоанализаторы рабочей зоны. Принцип его работы, области применения. Типы газоанализаторов.

Вариант № 6

1. Государственная программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период до 2020 года. Основные положения.
2. Характеристика технических мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях.
3. Теплоснабжение от нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
4. Трехфазный анализатор электропотребления и качества энергии AR.5M. Устройство, комплектация, схемы подключения. Выполняемые функции прибора в энергосбережении.

Вариант № 7

1. Требования к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования.
2. Снижение коммерческих потерь электрической энергии в электрических сетях.
3. Обоснование рациональной схемы теплоснабжения.
4. Измеритель плотности тепловых потоков ИТП-МГ4.01 "ПОТОК" и ИТП-МГ4.03 "ПОТОК". Методика работы с прибором. Области применения прибора, вычисление величины, необходимой для заполнения энергетического паспорта здания и сооружения на основании показаний прибора.

Вариант № 8

1. Требования к энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации.
2. Компенсация реактивной мощности нагрузки как средство снижения потерь электрической энергии. Компенсация зарядной мощности ЛЭП.
3. Комбинированная схема теплоснабжения промышленного предприятия.
4. Энергосберегающие источники освещения. Выбор, расчет экономического эффекта от внедрения.

Вариант № 9

1. Требования по энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений.
2. Влияние показателей качества электрической энергии на потери энергии в электрических сетях и электроприемниках.
3. Централизованное теплоснабжение предприятий на базе районных ТЭЦ.
4. Автоматический регулятор теплоснабжения пластинчатый теплообменник. Эффект от их внедрения.

Вариант № 10

1. План мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
2. Методы и средства устранения влияния высших гармоник тока и напряжения в электрических сетях на потери электрической энергии.

3. Раздельная схема теплоснабжения промышленного предприятия.
4. Ультразвуковой анализатор дефектов, кабелетрассотечейскаатель. Принцип работы, области применения.

Вариант № 11

1. Этапы и технология проведения энергетических обследований.
2. Практические методы расчета потерь электрической энергии. Метод средних нагрузок.
3. Энергосбережение на ТЭЦ и КЭС.
4. Неконтактное измерение температуры. Приборы для неконтактного измерения температуры, принцип их действия и области применения, преимущества перед контактными измерениями.

Вариант № 12

1. Определение потенциала энергосбережения.
2. Практические методы расчета потерь электрической энергии. Метод числа наибольших потерь активной мощности.
3. Энергосбережение в тепловых сетях.
4. Тепловизор. Устройство, основные параметры для выбора тепловизора, в частности для обследования ограждающих конструкций зданий и сооружений. Области применения тепловизора.

Вариант № 13

1. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.
2. Нетрадиционные источники энергии.
3. Энергосбережение в котельных.
4. Ультразвуковые расходомеры для измерения расхода чистых жидкостей. Принцип и режимы работы. Различие модификаций ультразвукового расходомера Portaflow 220A, Portaflow 220B,-Portaflow 330. Установка и работа с расходомером.

Вариант № 14

1. Структура и правила оформления энергетического паспорта предприятия.
2. Осуществление регулирования напряжения в центрах питания сетей 6...110 кВ, обеспечивающего минимальные потери электроэнергии.
3. Энергосбережение в промышленности.
4. Расходомеры для измерения расхода «грязных» и аэрированных жидкостей, стоков. Принцип и режимы работы. Установка и работа с расходомерами.

Вариант № 15

1. Структура энергетического баланса. Структура потерь энергоресурсов.
2. Отключение в режимах малых нагрузок одного из трансформаторов на подстанциях с двумя и более трансформаторами.
3. Нормативная база энергосбережения.
4. Промышленные газоанализаторы и газоанализаторы рабочей зоны. Принцип его работы, области применения. Типы газоанализаторов.

Вариант № 16

1. Балансы по видам энергоресурсов. Условные единицы топливно-энергетических ресурсов.

2. Выравнивание нагрузок фаз в сетях 0,38 кВ. Стимулирование потребителей электроэнергии к выравниванию графиков нагрузки.
3. Оценка потенциалов энергосбережения в котельных.
4. Трехфазный анализатор электропотребления и качества энергии ЭНЕРГОМОНИТОР-3.3. Устройство, комплектация, схемы подключения. Выполняемые функции прибора в энергосбережении.

Вариант № 17

1. Виды показателей энергоэффективности.
2. Установка и ввод в работу устройств компенсации реактивной мощности в электрических сетях энергосистемы.
3. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.
4. Измеритель плотности тепловых потоков ИТП-МГ4.01 "ПОТОК" и ИТП-МГ4.03 "ПОТОК". Методика работы с прибором. Области применения прибора, вычисление величины, необходимой для заполнения энергетического паспорта здания и сооружения на основании показаний прибора.

Вариант № 18

1. Виды показателей энергоэффективности.
2. Замена недогруженных силовых трансформаторов.
3. Методы энергосбережения при производстве и распределении тепловой и электрической энергии.
4. Энергосберегающие источники освещения. Выбор, расчет экономического эффекта от внедрения.

Вариант № 19

1. Энергетическая составляющая в себестоимости продукции.
2. Способы получения энергии.
3. Основа энергоаудита объектов электроэнергетики.
4. Автоматический регулятор теплоснабжения пластинчатый теплообменник. Эффект от их внедрения.

Вариант № 20

1. Методология проведения энергетических обследований.
2. Классификация ресурсов
3. Энергосбережение на ТЭЦ и КЭС.
4. Ультразвуковой анализатор дефектов, кабелетрассотечеискатель. Принцип работы, области применения.