

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

Кафедра автоматизированных электроэнергетических систем
Кафедра систем электроснабжения предприятий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН

к.э.н. Чернов С. С.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Ресурсо- и энергосбережение

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

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.	65
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	9
10	Самостоятельная работа, час.	43
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

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

АЭЭС, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

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. Шойко В. П.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Фишов А. Г.

доцент, к.т.н. Павлюченко Д. А.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Русина А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.24 способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; в части следующих результатов обучения:
32. знать основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в энергетике
33. знать основы ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья
у2. уметь проводить выбор энергосберегающих технологий в процессе добычи подготовке, транспорте и переработке углеводородов
Компетенция ФГОС: ПК.26 способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники; в части следующих результатов обучения:
31. знать основы эффективности использования углеводородного сырья в энергетике
Компетенция ФГОС: ПК.8 способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
у5. уметь составлять балансы электрических и тепловых мощностей и энергии для систем энергоснабжения

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Ресурсо- и энергосбережение	
ПК.26.31 знать основы эффективности использования углеводородного сырья в энергетике	
1.31. знать основы эффективности использования углеводородного сырья в энергетике	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.24.33 знать основы ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья	
2.33. знать основы ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.24.32 знать основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в энергетике	
3.32. знать основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в энергетике	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.8.у5 уметь составлять балансы электрических и тепловых мощностей и энергии для систем энергоснабжения	
4.у7. уметь составлять балансы электрических и тепловых мощностей и энергии для систем энергоснабжения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.24.у2 уметь проводить выбор энергосберегающих технологий в процессе добычи подготовке, транспорте и переработке углеводородов	
5.у2. уметь проводить выбор энергосберегающих технологий в процессе добычи подготовке, транспорте и переработке углеводородов	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: 2			

Дидактическая единица: Основные понятия и нормативно-правовая основа деятельности			
1. Основные понятия. Классификация ресурсов. Способы получения энергии.	0	1	1
2. Нормативно-правовая основа деятельности	0	1	1
Дидактическая единица: Энергетическое обследование			
3. Методология проведения энергетических обследований. Этапы и технология проведения энергетических обследований. Определение потенциала энергосбережения.	0	2	3, 4
4. План мероприятий по энергосбережению. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Структура и правила оформления энергетического паспорта предприятия.	0	2	3, 4
Дидактическая единица: Энергетические балансы			
5. Структура энергетического баланса. Структура потерь энергоресурсов. Балансы по видам энергоресурсов. Условные единицы топливно-энергетических ресурсов.	0	2	4
Дидактическая единица: Показатели энергетической эффективности			
6. 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.	0	2	1, 3
7. Практические методы расчета потерь электрической энергии и их нормирование	0	2	1, 3
Дидактическая единица: Ресурсо- и энергосбережение в системах генерации			
8. Энергосбережение в теплоэнергетике и в теплоэнергетических технологиях. Когенерация и тригенерация. Нетрадиционные источники энергии	0	2	2, 5
Дидактическая единица: Ресурсо- и энергосбережение в системах передачи			
9. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях	0	1	2, 5
10. Энергосбережение в тепловых сетях	0	1	2, 5
Дидактическая единица: Ресурсо- и энергосбережение в системах потребления			
11. Энергосбережение в технологических установках	0	1	2, 5
12. Энергосбережение в промышленности	0	1	2, 5

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Энергетическое обследование				
1. Определение показателей качества электрической энергии при нелинейной нагрузке	4	4	5	Эксперимент на физической модели

Дидактическая единица: Ресурсо- и энергосбережение в системах передачи				
2. Оценка эффективности применения УКРМ	4	4	2, 5	Эксперимент на физической модели
Дидактическая единица: Ресурсо- и энергосбережение в системах потребления				
3. Оценка эффективности замены АД с малой загрузкой	4	4	2, 5	Эксперимент на физической модели
10. Оценка эффективности ЧРП	6	6	2, 5	Эксперимент на физической модели

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Энергетическое обследование				
1. Энергопаспорт. Работа в АРМ энергоаудитора	0	2	1, 3	
Дидактическая единица: Энергетические балансы				
2. Составление балансов ТЭР	0	2	1, 4	
Дидактическая единица: Показатели энергетической эффективности				
3. Расчет потерь электрической энергии методом средних нагрузок	0	2	1, 3	
4. Расчет потерь электрической энергии методом максимальных потерь	0	2	1, 3	
5. Нормирование потерь электрической энергии	0	2	1, 3	
6. Техничко-экономическое обоснование. Простой срок окупаемости. Замена АД с малой загрузкой	0	2	1, 3	
7. Техничко-экономическое обоснование. ЧДД. Замена трансформатора на энергосберегающий	0	2	1, 3	
Дидактическая единица: Ресурсо- и энергосбережение в системах потребления				
8. Оценка эффективности замены ламп освещения	0	2	2, 5	
9. Оценка эффективности ЧРП	0	2	2, 5	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ	4, 5	9	2

: Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : [учебное пособие] / Ю. В. Овчинников, О. К. Григорьева, А. А. Францева. - Новосибирск, 2015. - 256, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215353 Лыкин А. В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях : учебное пособие / А. В. Лыкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 112, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179363				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	9	2
: Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : [учебное пособие] / Ю. В. Овчинников, О. К. Григорьева, А. А. Францева. - Новосибирск, 2015. - 256, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215353 Лыкин А. В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях : учебное пособие / А. В. Лыкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 112, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179363				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	25	5
: Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : [учебное пособие] / Ю. В. Овчинников, О. К. Григорьева, А. А. Францева. - Новосибирск, 2015. - 256, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215353 Лыкин А. В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях : учебное пособие / А. В. Лыкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 112, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179363				

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; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ
Контроль	e-mail; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Кейс-стади	ПК.24;
Формируемые умения: з3. знать основы ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья; у2. уметь проводить выбор энергосберегающих технологий в процессе добычи подготовке, транспорте и переработке углеводородов		
Краткое описание применения: В виде общей задачи		

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>Лабораторная:</i>	28
<i>Практические занятия:</i>	36
<i>РГЗ:</i>	16
<i>Зачет №1:</i>	20
<i>Зачет №4:</i>	20

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 РГЗ	Зачет
ПК.24	з2. знать основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в энергетике	+	+
	з3. знать основы ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья	+	+
	у2. уметь проводить выбор энергосберегающих технологий в процессе добычи, подготовке, транспорте и переработке углеводородов	+	+
ПК.26	з1. знать основы эффективности использования углеводородного сырья в энергетике	+	+
ПК.8	у5. уметь составлять балансы электрических и тепловых мощностей и энергии для систем энергоснабжения	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Стрельников Н. А. Энергосбережение : [учебник] / Н. А. Стрельников. - Новосибирск, 2014. - 175 с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000203926

Дополнительная литература

1. Андрижиевский А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент : [учебное пособие для технологических, инженерно-технических и инженерно-экономических специальностей] / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. - Минск, 2005. - 294 с. : ил.
2. Лисиенко В. Г. Хрестоматия энергосбережения. В 2 кн.. Кн. 1 : справочник / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев ; под ред. В. Г. Лисиенко. - М., 2005. - 688 с. : ил., табл.
3. Лисиенко В. Г. Хрестоматия энергосбережения. В 2 кн.. Кн. 2 : справочник / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев ; под ред. В. Г. Лисиенко. - М., 2005. - 760 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. Лыкин А. В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях : учебное пособие / А. В. Лыкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 112, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179363

2. Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : [учебное пособие] / Ю. В. Овчинников, О. К. Григорьева, А. А. Францева. - Новосибирск, 2015. - 256, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215353

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Терминальный класс	2-218 17 мест

Кафедра автоматизированных электроэнергетических систем
Кафедра систем электроснабжения предприятий

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

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Ресурсо- и энергосбережение

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 **Ресурсо- и энергосбережение** 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.24/ПТ способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	з2. знать основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности и в энергетике	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. Методология проведения энергетических обследований. Этапы и технология проведения энергетических обследований. Определение потенциала энергосбережения. 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	Отчет по лабораторной работе, практические занятия, РГЗ	Зачет, вопросы из списка
ПК.24/ПТ	з3. знать основы ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья	Оценка эффективности замены АД с малой нагрузкой Энергосбережение в промышленности Энергосбережение в тепловых сетях Энергосбережение в теплоэнергетике и в теплоэнергетических технологиях. Когенерация и тригенерация. Нетрадиционные источники энергии Энергосбережение в технологических установках Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях	Отчет по лабораторной работе, практические занятия, РГЗ	Зачет, вопросы из списка
ПК.24/ПТ	у2. уметь проводить выбор энергосберегающих технологий в процессе добычи, подготовке, транспорте и	Энергосбережение в промышленности Энергосбережение в тепловых сетях Энергосбережение в теплоэнергетике и в теплоэнергетических технологиях. Когенерация и	Отчет по лабораторной работе, практические занятия, РГЗ	Зачет, вопросы из списка

	переработке углеводов	тригенерация. Нетрадиционные источники энергии Энергосбережение в технологических установках Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях		
ПК.26/ПТ способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники	з1. знать основы эффективности использования углеводородного сырья в энергетике	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. Нормативно-правовая основа деятельности Основные понятия. Классификация ресурсов. Способы получения энергии. Практические методы расчета потерь электрической энергии и их нормирование	Отчет по лабораторной работе, практические занятия, РГЗ	Зачет, вопросы из списка
ПК.8/ПК способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	у7. уметь составлять балансы электрических и тепловых мощностей и энергии для систем энергоснабжения	Методология проведения энергетических обследований. Этапы и технология проведения энергетических обследований. Определение потенциала энергосбережения. План мероприятий по энергосбережению. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Структура и правила оформления энергетического паспорта предприятия. Структура энергетического баланса. Структура потерь энергоресурсов. Балансы по видам энергоресурсов. Условные единицы топливно-энергетических ресурсов.	Отчет по лабораторной работе, практические занятия, РГЗ	Зачет, вопросы из списка

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.24/ПТ, ПК.26/ПТ, ПК.8/ПК.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

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 дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности

компетенций ПК.24/ПТ, ПК.26/ПТ, 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.

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Ресурсо- и энергосбережение», 2 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 «Ресурсо- и энергосбережение»

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 не принципиальные 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 «Ресурсо- и энергосбережение»

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.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Ресурсо- и энергосбережение», 2 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 8-10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены, но балл по защите средний. Оценка составляет 11-14 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены и балл по защите близок к максимальному. Оценка составляет 15-16 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 16% 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 220A, Portaflow 220B,-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, кабелетрассотечеискатель. 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.