

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Дарьенков А.Б.

подпись

ФИО

“24” июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.1 Экономия энергоресурсов

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (программа): Оптимизация систем электроснабжения

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2020, 2021

Выпускающая кафедра ЭССЭ

Кафедра-разработчик ЭССЭ

Объем дисциплины 72/2
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Юртаев С.Н., к.т.н., доцент

г. Нижний Новгород 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28 февраля 2018 г. N 147 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ

протокол от 17.12.2020 № 5

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ЭССЭ протокол от 11.12.2019 №3
Зав. кафедрой к.т.н, доцент Севостьянов А.А. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ, Протокол от 17.12.2019 № 2

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 13.04.02-о-25
Начальник МО _____

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель освоения дисциплины:	4
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	11
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
5.1.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	17
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
6.1 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	20
6.2 СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА	20
6.3 ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ:	20
6.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	21
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	21
7.2 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
10.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	23
10.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА	24
10.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ	25
10.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	25
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	25
ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	25
11.1.1. Типовые задания для практических работ	25
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение основных направлений снижения расхода энергоресурсов в различных отраслях промышленности, а также способов и направлений снижения потерь электроэнергии, при ее передаче по системам электроснабжения.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Изучение характеристик потребителей энергии промышленных предприятий;
- Изучение энергетические балансов установок, цехов и предприятий, и методов их составления;
- Изучение целей и задач нормирования расходов энергоресурсов;
- Изучение основных направлений энергосбережения на промышленных предприятиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Экономия энергоресурсов включена в перечень вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОПБ1.В.ДВ.1 Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объеме программы магистратуры. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Экономия энергоресурсов» являются Надежность электроэнергетических систем, Методология научно-исследовательских разработок, Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы, Научно-исследовательская работа.

Дисциплина «Экономия энергоресурсов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Современные проблемы науки и производства в электроэнергетике, Математические методы обработки экспериментальных данных, Повышение эффективности использования электроэнергии в электротехнологических установках, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР

Рабочая программа дисциплины «Экономия энергоресурсов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1.1- Формирование компетенций дисциплинами очной формы обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
	1	2	3	4
Надежность электроэнергетических систем	X			
Современные проблемы науки и производства в электроэнергетике			X	
Методология научно-исследовательских разработок	X	X	X	
Математические методы обработки экспериментальных данных			X	
Повышение эффективности использования электроэнергии в электротехнологических установках			X	
Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы		X		
Научно-исследовательская работа	X	X	X	
Преддипломная практика				X
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				X

Таблица 1.2- Формирование компетенций дисциплинами заочной формы обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Курсы, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»				
	1	2	3	4	5
Надежность электроэнергетических систем		X			
Современные проблемы науки и производства в электроэнергетике				X	
Методология научно-исследовательских разработок		X	X		
Математические методы обработки экспериментальных данных				X	
Повышение эффективности использования электроэнергии в электротехнологических установках			X		
Практика по получению первичных навыков научно-		X			

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Курсы, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
исследовательской работы					
Научно-исследовательская работа	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>		
Преддипломная практика					<i>X</i>
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР					<i>X</i>

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной Аттестации
ПКС-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследование, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПКС-1.1. Способен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования ИПКС-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование ИПКС-1.3. Способен интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ	<i>Знать:</i> - методы формулировки тем исследования, проблем и гипотезисследования (ИПКС-1.1.) - методы анализа и систематизации информации (ИПКС-1.2.) - методы интерпретации результатов и представления отчетов (ИПКС-1.3)	<i>Уметь:</i> - формулировать тему исследования и выбирать методы исследования (ИПКС-1.1.) - осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации(ИПКС-1.2.) - интерпретировать результаты и представлять отчет (ИПКС-1.3)	<i>Владеть:</i> - навыками выбора методов исследования (ИПКС-1.1.) - навыками анализа и систематизации информацииисследования (ИПКС-1.2.) - навыками интерпретации результатов и представления отчетов (ИПКС-1.3)	Вопросы для устного собеседования. (73вопроса)	Тестирование в системе E-learning. (61)

Трудовая функция: D/04.7Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- Анализ возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- Организация внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- Обеспечение научного руководства практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ;
- Контроль реализации внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- Осуществление подготовки и представления руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ;

Трудовые умения:

- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;
- Применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных предприятий;

Трудовые знания:

- Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний;
- Основы экономики, организации производства, труда и управления организацией;
- Методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. 72 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3 и 4.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам № семестра 2
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	38	38
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34	34
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	34	34
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	34	34
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-

Для студентов заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по курсам
		№ курса 2
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	19	19
1.3. Аудиторная работа, в том числе:	15	15
занятия лекционного типа (Л)	3	3
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	12	12
лабораторные работы (ЛР)		
1.4. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	49	49
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	49	49
Подготовка к экзамену (контроль)	4	4

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 5-Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
5 семестр									
ИПКС-1.1. ИПКС-1.2. ИПКС-1.3.	Раздел 1. Краткая характеристика технологических схем и потребителей энергии						Публичная презентация проекта.		
	Тема 1. Характеристика систем энергосбережения промышленных предприятий.	1			2	Подготовка к лекциям			
ИПКС-1.1. ИПКС-1.2. ИПКС-1.3.	Раздел 2. Энергетические балансы установок, цехов и предприятий						Публичная презентация проекта.		
	Тема 1. Назначение и виды энергетических балансов. Методы составления расходной части энергобалансов.	1			2	Подготовка к лекциям		1	
	Тема 2. Электробалансы электроприводов. Электробалансы электротехнологических установок. Цеховые и общезаводские энергобалансы.	1			2	Подготовка к лекциям		1	
ИПКС-1.1. ИПКС-1.2. ИПКС-1.3.	Раздел 3. Нормирование расходов энергоресурсов						Публичная презентация проекта.		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	Тема 1. Цели и задачи нормирования. Методы разработки норм расхода энергоресурсов. Расчетно-аналитические методы разработки норм расхода энергоресурсов.	1			2	Подготовка к лекциям		1	
	Тема 2. Определение норм расхода энергоресурсов. Построение нормативных характеристик энергопотребляющих установок и агрегатов.	1		1	2	Выполнение индивидуальной практической работы Подготовка к лекциям			
	Тема 3. Расчет технологических норм расхода. Расчет норм расхода по цехам. Расчет норм расхода энергии по потребителям.	1		1	2				
ИПКС-1.1. ИПКС-1.2. ИПКС-1.3.	Раздел 4. Основные направления снижения расходов энергоресурсов в энергопотребляющих установках						Публичная презентация проекта.		
	Тема 1. Показатели использования энергетических ресурсов в энергопотребляющих установках.	1		1	2	Выполнение индивидуальной практической работы			
	Тема 2. Электротермические установки. Электросварочные установки. Электролизные установки.	1		1	2	Подготовка к лекциям			
	Тема 3. Осветительные установки. Осветительные электроприемники.	1		2	2				
ИПКС-1.1. ИПКС-1.2. ИПКС-1.3.	Раздел 5. Энергосбережение на предприятиях различных отраслей промышленности						Публичная презентация проекта.		
	Тема 1. Основные положения энергоаудита.	1		3	2			1	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	Тема 2. Энергосбережение на промышленных предприятиях, энергосбережение в сетевых организациях.	1			2	Выполнение индивидуальной практической работы	1		
	Тема 3. Потенциальные возможности утилизации сбросной теплоты. Теплообменники, рекуператоры и регенераторы.	1			2	Подготовка к лекциям	1		
	Тема 4. Котлы утилизаторы и тепловые трубы. Машины низкотемпературного цикла. Тепловые насосы	1			2		1		
ИПКС-1.1. ИПКС-1.2. ИПКС-1.3.	Раздел 6. Энергосбережение в различных отраслях промышленности						Публичная презентация проекта.		
	Тема 1. Мероприятия по экономии энергетических ресурсов в зданиях, строениях, сооружениях	1		4	2	Выполнение индивидуальной практической работы	1		
	Тема 2. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии при ее передаче по сетям.	1		4	2	Подготовка к лекциям	1		
	РГР								
	Контрольная								
	Курсовой проект / работа								
	ИТОГО по дисциплине	17	0	17	34				

Таблица 5 -Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
5 семестр									
ИПКС-1.1. ИПКС-1.2. ИПКС-1.3.	Раздел 1. Краткая характеристика технологических схем и потребителей энергии						Публичная презентация проекта.		
	Тема 1. Характеристика систем энергосбережения промышленных предприятий.	0,25		1	3	Подготовка к лекциям			
ИПКС-1.1. ИПКС-1.2. ИПКС-1.3.	Раздел 2. Энергетические балансы установок, цехов и предприятий						Публичная презентация проекта.		
	Тема 1. Назначение и виды энергетических балансов. Методы составления расходной части энергобалансов.	0,25		1	3	Подготовка к лекциям		1	
	Тема 2. Электробалансы электроприводов. Электробалансыэлектротехнологических установок. Цеховые и общезаводские энергобалансы.	0,25		1	3	Подготовка к лекциям		1	
ИПКС-1.1. ИПКС-1.2. ИПКС-1.3.	Раздел 3. Нормирование расходов энергоресурсов						Публичная презентация проекта.		
	Тема 1. Цели и задачи нормирования. Методы разработки норм расхода энергоресурсов. Расчетно-аналитические методы разработки норм расхода энергоресурсов.	0,25		1	3	Подготовка к лекциям		1	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	Тема 2. Определение норм расхода энергоресурсов. Построение нормативных характеристик энергопотребляющих установок и агрегатов.	0,25		1	3	Выполнение индивидуальной практической работы Подготовка к лекциям			
	Тема 3. Расчет технологических норм расхода. Расчет норм расхода по цехам. Расчет норм расхода энергии по потребителям.	0,25		1	3				
ИПКС-1.1. ИПКС-1.2. ИПКС-1.3.	Раздел 4. Основные направления снижения расходов энергоресурсов в энергопотребляющих установках						Публичная презентация проекта.		
	Тема 1. Показатели использования энергетических ресурсов в энергопотребляющих установках.	0,25		1	3	Выполнение индивидуальной практической работы Подготовка к лекциям			
	Тема 2. Электротермические установки. Электросварочные установки. Электролизные установки.	0,25		1	3				
	Тема 3. Осветительные установки. Осветительные электроприемники.				3				
ИПКС-1.1. ИПКС-1.2. ИПКС-1.3.	Раздел 5. Энергосбережение на предприятиях различных отраслей промышленности						Публичная презентация проекта.		
	Тема 1. Основные положения энергоаудита.	0,25		1	3		1		
	Тема 2. Энергосбережение на промышленных предприятиях, энергосбережение в сетевых организациях.	0,25		1	3	Выполнение индивидуальной практической работы	1		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	Тема 3. Потенциальные возможности утилизации сбросной теплоты. Теплообменники, рекуператоры и регенераторы.				3	Подготовка к лекциям		1	
	Тема 4. Котлы утилизаторы и тепловые трубы. Машины низкотемпературного цикла. Тепловые насосы				3			1	
ИПКС-1.1. ИПКС-1.2. ИПКС-1.3.	Раздел 6. Энергосбережение в различных отраслях промышленности						Публичная презентация проекта.		
	Тема 1. Мероприятия по экономии энергетических ресурсов в зданиях, строениях, сооружениях	0,25		1	3	Выполнение индивидуальной практической работы		1	
	Тема 2. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии при ее передаче по сетям.	0,25		1	3	Подготовка к лекциям		1	
	РГР								
	Контрольная								
	Курсовой проект / работа								
	ИТОГО по дисциплине	3	0	12	49				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

При текущем контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Вопросы для промежуточного контроля сформированы в виде файла в формате word и направляются студентам по мере изучения курса.

5.1.2 При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Тесты для промежуточного контроля знаний обучающихся сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе:
https://edu.nntu.ru/resource/index/index/lesson_id/25727/subject_id/536/resource_id/15376

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5. При текущем контроле, и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-64% от макс рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 65-74% от макс рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-84% от макс рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 85-100% от макс рейтинговой оценки контроля
ПКС-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследование, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПКС-1.1. Способен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования ИПКС-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование ИПКС-1.3. Способен интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ	Неспособен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования. Неспособен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование. Неспособен интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ	Ограниченно может формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования. Ограниченно может осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование. Ограниченно может интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ, только после консультации с преподавателем.	Способен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование. Способен интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании. Способен легко формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования. Способен легко осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование. Способен легко интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ.

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Вагин Г.Я. Экономия энергоресурсов : Комплекс учебно-метод.материалов / Г. Я. Вагин ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 179 с.

6.1.2. Козак О. А. Энергетический аудит промышленных и гражданских зданий: Учеб.пособие / О. А. Козак,Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова.;2019. - 168 с.— Режим дос-тупа: <https://e.lanbook.com/book/161880>— Загл. с экрана.

6.2 Справочно-библиографическая литература.

— учебники и учебные пособия

6.2.1Крылов Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод :Учеб.пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. - СПб.; М.; Краснодар 2021. - 176 с.— Режим дос-тупа: <https://e.lanbook.com/book/168537>.— Загл. с экрана.

6.2.2. Федоров О.В. Ресурсосбережение в энергетике / О. В. Федоров, Н. В. Голубцов, И. И. Гребенюк. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 246 с.

Стрельников Н.А. Энергосбережение : Учебник / Н. А. Стрельников. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 176 с.

6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

6.1.1. *Научно-технический и научно-производственный журнал [Энергосбережение](#)*

6.1.2. Научно-технический журнал [Энергобезопасность и энергосбережение](#)

6.1.3. Научно-технический журнал [Промышленная энергетика](#)

6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.4.1. Методическое пособие по практическим занятиям по курсу: Экономия энергоресурсов: методические указания к практическим занятиям для магистров по направлению 14.04.00. «Электротехника и электроэнергетика» очной формы обучения/ НГТУ; сост. Г.Я. Вагин, С.Н. Юртаев. – Нижний Новгород. 2012. – 22с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	SMathStudio
	P7-Офис

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети
7	Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.ntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 8207 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор; 3. Компьютер PC, Intel Core I3-2770/2 Gb RAM/HDD 500, с подключением к интернету.	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020). 4. Adobe Acrobat Reader DC-Russian
2	Ауд. 8110 Класс для самостоятельной работы	• Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе Intel Core Duo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 8шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка Dream Spark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU GPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;

При преподавании дисциплины «Экономия энергоресурсов», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во

время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения

изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия способствуют лучшему освоению обучающимися учебного материала, формируют практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствуют формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности. Для текущего контроля предусмотрены практические задания, выполняемые по индивидуальному варианту. Методическое обеспечение практических занятий представлено в разделе 6.1.

10.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- выполнение практических заданий;
- устное собеседование по различным разделам курса;
- зачет.

11.1.1. Типовые задания для практических работ

Типовые задания для практических работ приведены в [6.4.1]

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

Вопросы к промежуточной аттестации (зачет)

1. Характеристика систем энергоснабжения промышленных предприятий
2. Характеристика систем энергоснабжения предприятий черной металлургии
3. Характеристика систем электроснабжения предприятий цветной металлургии
4. Характеристика систем электроснабжения предприятий химической промышленности
5. Характеристика систем электроснабжения предприятий нефтеперерабатывающей промышленности
6. Характеристика систем электроснабжения предприятий машиностроительной промышленности
7. Характеристика систем электроснабжения предприятий текстильной и легкой промышленности
8. Характеристика систем электроснабжения предприятий строительной промышленности
9. Назначение и виды энергетических балансов
10. Составление энергетического баланса дуговых сталеплавильных печей
11. Составление цеховых и заводских электробалансов
12. Нормирование расходов энергоресурсов. Цели и задачи нормирования
13. Методы разработки норм расхода ТЭР
14. Расчетно-аналитический метод разработки норм расхода ТЭР
15. Расчет норм расхода по цехам со станочным оборудованием
16. Расчет норм расхода по цехам с прессовым оборудованием
17. Расчет норм расхода по литейным цехам
18. Расчет норм расхода по электролизным цехам
19. Расчет норм по предприятию
20. Составление энергетического баланса по тепловой энергии
21. Структура коммерческих потерь электроэнергии
22. Методика проведения энергоаудита организаций бюджетной сферы
23. Характеристика систем электроснабжения предприятий целлюлозно-бумажной промышленности
24. Характеристика систем электроснабжения предприятий пищевой промышленности
25. Расчет норм расхода электроэнергии на освещение
26. Расчет норм расхода электроэнергии на вентиляцию
27. Расчет норм расхода электроэнергии на перекачку жидкостей
28. Расчет норм расхода электроэнергии на выработку сжатого воздуха
29. Тарифы на энергоносители и их роль в повышении эффективности использования ТЭР
30. Основные направления снижения расхода энергоресурсов в энергопотребляющих установках. Показатели использования энергоресурсов
31. Основные направления снижения расхода энергоресурсов в энергопотребляющих установках. Дуговые сталеплавильные печи
32. Основные направления снижения расхода энергоресурсов в энергопотребляющих установках. Электросварочные установки
33. Основные направления снижения расхода энергоресурсов в энергопотребляющих установках. Электролизные установки
34. Основные направления снижения расхода энергоресурсов в энергопотребляющих установках. Осветительные установки

35. Основные направления снижения расхода энергоресурсов в энергопотребляющих установках. Установки для выработки сжатого воздуха
36. Основные направления снижения расхода энергоресурсов в энергопотребляющих установках. Насосные установки
37. Основные направления снижения расхода энергоресурсов в энергопотребляющих установках. Вентиляционные установки
38. Основные направления снижения расхода энергоресурсов в энергопотребляющих установках. Станочное оборудование
39. Основные направления снижения расхода энергоресурсов в энергопотребляющих установках. Кузнечно-прессовое оборудование
40. Повышение эффективности паровых и водогрейных котлов
41. Основные положения энергоаудита
42. Энергосбережение на предприятиях черной металлургии
43. Энергосбережение на предприятиях машиностроительной промышленности
44. Применение накопителей энергии
45. Энергосбережение на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности
46. Способы и оборудование утилизации сбросной теплоты
47. Энергосбережение в зданиях
48. Основные направления экономии энергии на транспорте
49. Техничко-экономические характеристики мероприятий по энергосбережению
50. Определение расходов электроэнергии организациями бюджетной сферы
51. Расчет нормативных потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям
52. Нормирование потребления тепловой энергии
53. Нормирование расходов топлива
54. Основные направления снижения расхода энергоресурсов в энергопотребляющих установках. Электрические печи сопротивления
55. Основные направления снижения расхода энергоресурсов в энергопотребляющих установках. Индукционные печи
56. Определение расходов тепловой энергии организациями бюджетной сферы
57. Снижение потерь электроэнергии на объектах сетевого хозяйства (условно-постоянные, нагрузочные, системы учета, нетехнические, СН ПС)
58. Снижение потребления (потерь) тепловой энергии, строениях, сооружениях
59. Снижение потребления(потерь) электроэнергии в зданиях, строениях, сооружениях
60. Снижение потребления (потерь) воды в зданиях, строениях, сооружениях
61. Снижение потребления моторного топлива
62. Снижение потребления котельно-печного топлива.
63. Перечислить мероприятия по снижению потребления воды (холодной, горячей) в здании.
64. Перечислить мероприятия по снижению потребления тепловой энергии в здании.
65. Перечислить мероприятия по снижению потребления электроэнергии в здании.
66. Перечислить мероприятия по снижению потребления котельно-печного топлива (для котельных).
67. Перечислить мероприятия по снижению потребления моторного топлива авто транспортным средствами.

68. Перечислить мероприятия по снижению потерь электроэнергии: нагрузочные потери в ВЛ и КЛ.
69. Перечислить мероприятия по снижению потерь электроэнергии: условно-постоянные потери в силовых трансформаторах.
70. Перечислить мероприятия по снижению недоотпуска электроэнергии потребителям.
71. Перечислить мероприятия по снижению потерь электроэнергии: расход электроэнергии собственные нужды ПС.
72. Перечислить мероприятия по снижению потерь электроэнергии: потери вызванные допустимой погрешностью системы учета электроэнергии.
73. Перечислить мероприятия по снижению потерь электроэнергии: нетехнические (коммерческие потери).