

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

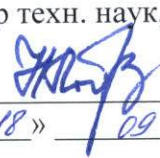
Электротехнический факультет

Кафедра микропроцессорных средств автоматизации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

 Н. В. Лобов
« 18 » 09 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Энергосбережение и энергоаудит»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль программы бакалавриата:

Электроснабжение

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

микропроцессорных средств автоматизации

Форма обучения:

очная

Курс: 3

Семестр(ы): 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	3	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108	ч

Виды контроля:

Экзамен:	—	Курсовой проект:	—
Зачёт:	6 семестр	Курсовая работа:	—

Пермь
2017

			Организация и планирование производств в электроэнергетике и электротехнике, Производственное оборудование и его эксплуатация, Электрические станции и подстанции 2, Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике, Средства автоматизации и управления
--	--	--	--

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-3; ПК-4.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код	Формулировка компетенции
ПК-3	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-3.Б1.ДВ.07.1	Способность принимать участие в проектировании электроэнергетических объектов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая требования энергоэффективности

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – нормативные документы, этапы и порядок проведения энергетических обследований на промышленном предприятии и в энергетических сетях; – элементы экономического анализа при выборе принципов энергосбережения; – технологии и методы энергосбережения в области промышленных предприятий и ЖКХ и особенности их применения;	Лекции. СРС.	Контрольные и тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля.
Умеет: – использовать нормативно-правовую базу в области энергосбережения и энергоаудита; – применять технологии и методы энергосбережения в области	Практические занятия Лабораторные работы. СРС.	Задание на выполнение практических занятий; Задание на выполнение лабораторных работ.

промышленных предприятий и ЖКХ;		
Владеет: – навыками применения технологий и методов энергосбережения в области промышленных предприятий и ЖКХ; – навыками применения нормативно-правовой базы в области энергосбережения и энергоаудита.	Лабораторные работы. СРС.	Задание на выполнение лабораторных работ.

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

Код	Формулировка компетенции
ПК-4	Способность проводить обоснование проектных решений

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-4.Б1.ДВ.07.1	Способность приводить обоснование проектных решений, соответствующих современным требованиям в области энергоэффективности и энергосбережения

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – методику проведения энергетического обследования промышленного предприятия или энергетической сети; – методику проведения инструментального обследования энергетических узлов; – типовые энергосберегающие мероприятия; – методику расчета энергосберегающих мероприятий, с привлечением соответствующего физико-математического аппарата;	Лекции. СРС.	Контрольные и тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля.
Умеет: – проводить энергетическое обследование промышленного предприятия или энергетической сети; – проводить инструментальное обследование энергетических узлов; – составлять энергетические паспорта промышленных предприятий; – оценивать затраты и экономический эффект от внедрения рекомендаций по повышению энергетической эффективности предприятия, установки, процесса; – производить расчет энергосберегающих мероприятий, с	Практические занятия Лабораторные работы. СРС.	Задание на выполнение практических занятий; Задание на выполнение лабораторных работ.

привлечением соответствующего физико-математического аппарата;		
Владеет: – навыками проведения энергетического обследования промышленного предприятия или энергетической сети; – навыками технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий; – навыками проведения инструментального обследования энергетических узлов; – навыками расчета энергосберегающих мероприятий, с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.	Лабораторные работы. СРС.	Задание на выполнение лабораторных работ.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		семестр 6	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная) работа	38	38
	- лекции (Л)	14	14
	- практические занятия (ПЗ)	8	8
	- лабораторные работы (ЛР)	16	16
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	68	68
	- изучение теоретического материала	22	22
	- расчётно-графические работы	–	–
	- курсовой проект	–	–
	- курсовая работа	–	–
	- реферат	–	–
	- подготовка к лабораторным занятиям	14	14
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	24	24
	- подготовка к практическим занятиям	8	8
	- индивидуальные задания	–	–
	- другие виды самостоятельной работы	–	–
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:	зачет	
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	108 3	108 3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плин ы	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий(очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КС Р	итого- вый контр оль	самосто- -атель- ная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	0,5	0,5						0,5
		1	1,5	1,5					8	9,5
		2	3	1		2	1		6	10
	Итого по модулю:		5	3	0	2	1		14	20/ 0,5
	2	2	3	6	2		4			8
4			8	2	2	4			10	18
5			6	2	2	2			10	16
6			6	2	2	2			10	16
7			5	1	2	2	1		8	14
Итого по модулю:		31	9	8	14	1		46	78 / 2,2	
3	3	8	1,5	1,5					8	9,5
		Заключен ие	0,5	0,5						0,5
	Итого по модулю:		2	2	0	0	0		8	10 / 0,3
Промежуточная аттестация								Зачет		
Всего:			38	14	8	16	2		68	108 / 3,0

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л – 0,5 часов

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.

Модуль 1. Раздел 1. Политика энергосбережения в России и регионе. Нормативное и правовое обеспечение энергосбережения.

Л – 2,5 часов, ЛР – 2 часов, СРС – 14 часа, КСР – 1 час

Тема 1. Политика энергосбережения в России и регионе.

Политика энергосбережения в России и регионе. Нормативное и правовое обеспечение энергосбережения. Государственный контроль за процессом энергосбережения.

Тема 2. Учет и контроль электрической энергии.

Учет и контроль электрической энергии. Разновидности приборов учета. Элементная база, принципы построения схем учета. Нормативная и законодательная документация в сфере учета электрической энергии.

Модуль 2. Раздел 2. Основы энергоаудита. Энергосбережение в различных отраслях.

Л – 9 часов, ПЗ – 8 час, ЛР – 14 часов, СРС – 46 часа, КСР – 1 час

Тема 3. Основы энергоаудита.

Технология проведения энергетических обследований. Организация проведения работ по энергоаудиту. Экспресс-обследования энергохозяйства предприятия.

Балансы. Структура и содержание энергетического паспорта промышленного потребителя ТЭР. Энергетический паспорт.

Тема 4. Показатели энергетической эффективности.

Виды показателей энергоэффективности. Удельные расходы энергоресурсов на выпуск различных видов продукции и их определение. Коэффициент реактивной мощности. Энергоемкость выпускаемой продукции. Оптимальная загрузка оборудования.

Тема 5. Энергосбережение в производственно-отопительных котельных.

Энергосбережение в производственно-отопительных котельных. Нормативный расход электрической энергии на выработку тепла.

Тема 6. Методы расчета потерь электрической энергии.

Расчет потерь электрической энергии по графикам нагрузки. Расчет потерь электрической энергии по характерным суткам. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.

Тема 7. Нормирование удельных расходов электрической энергии.

Расчетно-аналитические методы нормирования удельных расходов энергетических ресурсов. Построение нормативных характеристик энергопотребляющих установок.

Модуль 3. Раздел 3. Возобновляемые источники энергии.

Л – 1,5 часов, СРС – 8 часа

Тема 8. Использование ВЭР.

Классификация ВЭР.

Заключение. Л – 0,5 часов

Подведение итогов изучения дисциплины.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	4	Анализ протокола результатов измерений показателей качества электрической энергии
2	4	Составления энергетического баланса по видам ресурсов в промышленной сфере и сфере ЖКХ
3	4	Расчет показателей энергоэффективности
4	5	Расчет мероприятий по компенсации реактивной мощности
5	5	Расчет мероприятий для производственно-отопительных котельных
6	6	Расчет потерь электрической энергии различными методами
7	6	Расчет мероприятий по уменьшению потерь электрической энергии
8	7	Расчет технологических норм расхода энергетических ресурсов

4.3.1 Подготовка к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям требуется изучение следующих вопросов:

Тема №4 Электромагнитная совместимость оборудования. Влияние ПКЭ на работу энергетического оборудования.

Тема №5 Методики расчета и выбора установок КРМ. Стандартные энергосберегающие мероприятия в отраслях промышленности и ЖКХ

Тема №6 Расчет потерь электрической энергии по характерным режимам. Способы уменьшения потерь электрической энергии.

Тема №7 Нормы расхода энергетических ресурсов, виды норм расхода.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	2	Измерения показателей качества электрической энергии портативным регистратором показателей качества электрической энергии
2	5	Термографическое обследование объекта
3	3,4,5,6,7	Разработка энергетического паспорта объекта исследования

4.4.1 Подготовка к лабораторным занятиям

Для подготовки к лабораторным занятиям требуется изучение следующих вопросов:

Тема №2 Изучение руководства пользователя к регистратору показателе качества электрической энергии «FLUKE 435»

Тема №3 Правила заполнения энергопаспортов объектов исследования.

Тема №4 Правила заполнения энергопаспортов объектов исследования.

Тема №5 Правила заполнения энергопаспортов объектов исследования. методики проведения термографических обследований.

Тема №6 Правила заполнения энергопаспортов объектов исследования.

Тема №7 Правила заполнения энергопаспортов объектов исследования..

4.5. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект не предусмотрен.

4.6. Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.7. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	8,0
2	Изучение теоретического материала	2,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	2,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2,0
3	Изучение теоретического материала	4,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	2,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2,0
4	Изучение теоретического материала	4,0
	Подготовка к практическим занятиям	2,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	2,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2,0
5	Изучение теоретического материала	4,0
	Подготовка к практическим занятиям	2,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	2,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2,0
6	Изучение теоретического материала	2,0
	Подготовка к практическим занятиям	2,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	2,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2,0
7	Изучение теоретического материала	4,0
	Подготовка к практическим занятиям	2,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	2,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2,0
8	Изучение теоретического материала	8,0
Итого в ч / в ЗЕ:		68,0 / 1,9

5.2. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема №1 Требования федерального закона № 261ФЗ от 23.11.2009г. «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности», приказа Министерства энергетики №148 от 07.04.2010г. «Проведение энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения», инструкций, инструктивных писем и т.д.

Тема №2 Комплект ГОСТ Р по качеству электрической энергии.

Тема №3 Методика углубленного обследования энергохозяйства предприятия. Особенность энергоаудита энергетических предприятий.

Тема №4 Энергетическая составляющая в себестоимости продукции.

Тема №5 Права и обязанности энергоаудитора, квалификационные требования к энергоаудитору и предприятию, проводящему энергетическое обследование. Права и обязанности объекта обследования.

Тема №6 Расчет потерь электрической энергии по характерным режимам. Регрессионный метод расчета потерь электрической энергии. Зарубежный и отечественный опыт по внедрению мероприятий, направленных на уменьшение потерь электрической энергии.

Тема №7 Расчет технологических норм расхода энергетических ресурсов.

Тема №8 Наиболее перспективные ВИЭ в условиях региона. Опыт зарубежных стран. Концепции «умный дом», «умный город». Экология.

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются и ставятся проблемные задачи, формируются команды, заслушиваются варианты решения. При проведении практических и лабораторных занятий преследуются следующие цели: закрепление и углубление знаний, умений и навыков в области проектирования электромеханических систем, развитие творческой инженерной инициативы, закрепление навыков использования справочной и специальной технической литературы и оформления технической документации.

Проведение лабораторных и практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- опрос студентов на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- тестирование (модуль 1, 2, 3);
- защита лабораторных работ (модуль 1, 2, 3);

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля при выполнении заданий практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы.

2) Экзамен – не предусмотрено

Фонд оценочных средств, включающих задания контрольных работ, тестов, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	ТК	ПК	ЛР, ПЗ	Зачёт
1	2	3	4	5
В результате освоения дисциплины студент				
Знает:				
нормативные документы, этапы и порядок проведения энергетических обследований на промышленном предприятии и в энергетических сетях;	+	+		
элементы экономического анализа при выборе принципов энергосбережения;	+	+		
технологии и методы энергосбережения в области промышленных предприятий и ЖКХ и особенности их применения;	+	+		
методику проведения энергетического обследования промышленного предприятия или энергетической сети;	+	+		
методику проведения инструментального обследования энергетических узлов;	+	+		
типовые энергосберегающие мероприятия;	+	+		
методику расчета энергосберегающих мероприятий, с привлечением соответствующего физико-математического аппарата;	+	+		
Умеет:				
использовать нормативно-правовую базу в области энергосбережения и энергоаудита;			+	+
применять технологии и методы энергосбережения в области промышленных предприятий и ЖКХ;			+	+
проводить энергетическое обследование промышленного предприятия или энергетической сети;			+	+
проводить инструментальное обследование энергетических узлов;			+	+
составлять энергетические паспорта промышленных предприятий;			+	+
оценивать затраты и экономический эффект от внедрения рекомендаций по повышению энергетической эффективности предприятия, установки, процесса;			+	+
производить расчет энергосберегающих мероприятий, с привлечением соответствующего физико-математического аппарата;			+	+
Владеет:				
навыками применения технологий и методов энергосбережения в области промышленных предприятий и ЖКХ;			+	+
навыками применения нормативно-правовой базы в области энергосбережения и энергоаудита;			+	+
навыками проведения энергетического обследования			+	+

промышленного предприятия или энергетической сети;				
навыками технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий;			+	+
навыками проведения инструментального обследования энергетических узлов;			+	+
навыкам и расчета энергосберегающих мероприятий, с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.			+	+

Примечание:

ТК – текущий контроль проводимый в форме контрольных работ;

ПК – промежуточный контроль;

КП – курсовой проект;

ЛР, ПЗ – выполнение практических заданий и лабораторных работ с подготовкой отчёта.

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																Итого
	2 4	2 5	2 6	2 7	2 8	2 9	3 0	3 1	3 2	3 3	3 4	3 5	3 6	3 7	3 8	3 9	ч
Раздел:	P1		P2					P3									
Лекции	2	1	2	2	2	2	1	2									14
Практические занятия				2	2	2	2										8
Лабораторные работы									2	4	4	2	2	2			16
КСР		1					1										2
Изучение теоретического материала	8	2	4	4	4	2	4	8									36
Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)									2	2	4	4	4	4			20
Подготовка отчетов по лабораторным									2	2	2	2	2	2			12
Курсовой проект																	
Модуль:	M1		M2					M3									
Контр. тестирование		+					+									+	
Дисциплин. контроль																	Зачёт

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ. 07.1 Энергосбережение и энергоаудит	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)							
(индекс и полное название дисциплины)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> ☐ обязательная ☒ по выбору студента </td> </tr> </table>	☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла	☐ обязательная ☒ по выбору студента					
☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла	☐ обязательная ☒ по выбору студента							
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника профиль: Электроснабжение							
(код направления подготовки / специальности)	(полное название направления подготовки / специальности)							
ЭЭ / ЭС	Уровень подготовки: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> специалист бакалавр магистр		x		Форма обучения: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> очная заочная очно-заочная	x	x	
x								
x								
x								
(аббревиатура направления / специальности)								
2016	Семестр(-ы): <u>6</u>	Количество групп: <u>1</u>						
(год утверждения учебного плана ООП)	Количество студентов: <u>25</u>							

Ромодин Александр Вячеславович, доцент, ЭТФ
кафедра МСА, телефон: 239 18 22

Трушников Кирилл Павлович, ассистент, ЭТФ
кафедра МСА, телефон: 239 18 22

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1 Основная литература		
1	Электропривод: энерго- и ресурсосбережение : учебное пособие для вузов / Н.Ф. Ильинский, В.В. Москаленко .— Москва : Академия, 2008 .— 202 с.	30
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
2	Энергосбережение : учебник для вузов / Н. А. Стрельников ; Новосибирский государственный технический университет.— Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011 .— 175 с..	3
3	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник для вузов / О. Л. Данилов [и др.] ; Под ред. А. В. Клименко .— 2-е изд., стер .— Москва : Издат. дом МЭИ, 2011 .— 423 с.	2
4	Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод : учебное пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013 .	3+ЭБС «Лань»
2.2 Периодические издания		
5	Энергосбережение : специализированный журнал / Ассоциация инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике .— Москва : Авок-Пресс	
2.3 Нормативно-технические издания		
6	не используются	
2.4 Официальные издания		
	Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»	Консультант Плюс
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на _____ « » _____
(дата одобрения рабочей программы на
заседании кафедры)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки  Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	ЛР	Testo IRsoft	–	Выполняется анализ, обработка полученных термограмм, составление отчета.
2	ЛР	ПО Transcop;	–	Универсальная программа анализа результатов и печати графиков.
3	ЛР	ПО TRANSDATA		Программа удаленного управления, просмотра текущих значений, печати протокола соответствия ПКЭ установленным нормам.

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
		+		Курс лекций по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит»

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Лаборатория энергосберегающих и энергооптимизирующих технологий	Кафедра МСА	106	34	12

2	Лаборатория автоматизации электрических сетей и электроснабжения	Кафедра МСА	101	37	18
---	--	-------------	-----	----	----

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Расходомер-счётчик ультразвуковой портативный УРСВ «Взлет ПР»	2	Оперативное управление	101
2	Люксметр+Яркомер+Пульсметр «Эколайт 02»	1	Оперативное управление	101
3	Тепловизор Testo 875-2	1	Оперативное управление	101
4	Регистратор качества электрической энергии «ПАРМА РК 3.02»	4	Оперативное управление	101
5	Энерготестер ПКЭ-06-10	1	Оперативное управление	101

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		