

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.01

Энергосберегающие технологии при производстве электрической и тепловой энергии

Учебный план: ФГОС3++m130401.21-12_23-12.plx

Кафедра: 21 Теплосиловых установок и тепловых двигателей

Направление подготовки:
(специальность) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:
(специализация) Технология производства электрической и тепловой энергии

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
1	УП	34	17	56,75	0,25	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	
2	УП	17	17	2	36	Экзамен
	РПД	17	17	2	36	
Итого	УП	51	34	58,75	36,25	
	РПД	51	34	58,75	36,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Шиманский С.Р.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теплосиловых установок и тепловых двигателей

Злобин В.Г.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Злобин В.Г.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области энергосберегающих технологий при производстве электрической и тепловой энергии, связанных с реализацией правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов.

1.2 Задачи дисциплины:

- Изучить материалы энергосбережения.
- Рассмотреть мероприятия по энергосбережению.
- Продемонстрировать организацию энергосбережения.
- Установить возможности применения методов энергосбережения.
- Провести оценку эффективности технологий энергосбережения.
- Привить способности к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Разработка энергетического паспорта потребителя ТЭР

Энергетические установки высокой эффективности в производстве электрической и тепловой энергии

Тепломассообменные процессы сушки и сушильные установки

Энергетическое обследование и паспортизация объектов энергетики

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1.2: Способен к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства тепловой и электрической энергии
Знать: Нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения; основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения; типовые энергосберегающие мероприятия при производстве электрической и тепловой энергии.
Уметь: Производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии; планировать мероприятия по энергосбережению.
Владеть: Методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения.
ПК-2.2: Способен осуществлять планирование и оптимально распределять топливно-энергетические ресурсы, в соответствии с потребностями и режимами работы оборудования при производстве тепловой и электрической энергии
Знать: Технические характеристики и рабочие параметры оборудования при производстве электрической и тепловой энергии; основные критерии энергосбережения; типовые энергосберегающие мероприятия при производстве электрической и тепловой энергии.
Уметь: Производить расчеты потребности в топливно-энергетических ресурсах с оценкой потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии; планировать мероприятия по экономии топлива.
Владеть: Методиками проведения расчетов потребности в топливно-энергетических ресурсах с оценкой потенциала энергосбережения.
ПК-5.2: Способен к проведению технических расчетов, технико-экономического и стоимостного анализа проектных решений оборудования и технологических процессов производства тепловой и электрической энергии
Знать: Основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения; типовые энергосберегающие мероприятия при производстве электрической и тепловой энергии.
Уметь: Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию; планировать мероприятия по энергосбережению; проводить технико-экономические расчеты оценки мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов при производстве электрической и тепловой энергии.
Владеть: Методиками технико-экономических обоснований мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов при производстве электрической и тепловой энергии.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Актуальность рационального использования энергоресурсов	1					
Тема 1. Актуальность энергосбережения в России и мире. Основные термины и определения. Производство и потребление энергоресурсов в России и мире. Классификация топливно-энергетических ресурсов и единицы измерения. Актуальность энергосбережения.		6		8		
Тема 2. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. Нормативно-правовые документы. Нормативно-технические документы.		6	5	8,75		О
Тема 3. Методы и критерии оценки эффективности использования энергии. Общие положения. Термодинамические показатели оценки энергетической эффективности и особенности их применения в теплотехнике и в теплотехнологиях. Технические (натуральные) показатели оценки энергетической эффективности. Экономические показатели оценки энергетической эффективности.		6	4	8		
Раздел 2. Энергосбережение при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии						
Тема 4. Энергосбережение в котельных установках. Утилизация теплоты уходящих газов при снижении их температуры. Использование аккумулированной котлом теплоты при его останове. Модернизация паровых котлов для работы в водогрейном режиме. Использование горючих отходов производства. Утилизация энергии пара и конденсата. Повышение эффективности использования топлива в котельных установках.		6	4	8		О

Тема 5. Энергосбережение на ТЭС и ТЭЦ. Когенерация и тригенерация. Повышение экономичности ПТУ конденсационного типа. Совершенствование технологий деаэрации воды на ТЭЦ. Анализ работы дымовых труб на ТЭЦ.		2		8		
Тема 6. Энергосбережение в системах транспортировки и распределения тепловой энергии. Общие сведения о передаче тепловой энергии. Схемы присоединения потребителей к тепловым сетям. Потери энергии и ресурсов в тепловых сетях. Меры по сокращению потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях.		6	4	8		
Тема 7. Энергосбережение в системах отопления, горячего теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования. Эффективная теплоизоляция трубопроводов. Малое гидравлическое сопротивление трубопровода. Снижение тепловой нагрузки на системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Осуществление экономичных режимов работы систем.		2		8		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Раздел 3. Энергосбережение зданий и сооружений						
Тема 8. Теплоизоляция. Классификация тепловой изоляции. Свойства теплоизоляционных материалов. Теплоизоляционные материалы и изделия из органического сырья. Теплоизоляционные материалы и изделия из неорганического сырья. Основные виды применяемой теплоизоляции. Расчет потерь через ограждающие конструкции.	2	4	4			0

<p>Тема 9. Энергосберегающие технологии для зданий и сооружений. Виды теплопотерь. Общие принципы снижения энергозатрат зданий и сооружений. Архитектурные и инженерные решения снижения энергозатрат при теплоснабжении зданий. Использование дополнительных источников энергии для систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Применение инфракрасных излучателей и солнечных радиационных батарей.</p>	2		0,5		
<p>Тема 10. Энергосбережение при электроснабжении. Устройство компенсации реактивной мощности. Потери энергии в электродвигателях. Энергосбережение в системах электрического освещения.</p>	2		0,5		
<p>Тема 11. Строительство энергоэффективных зданий. Стандарты строительства. Общие принципы энергосбережения в зданиях и сооружениях. Зелёное строительство. Энергоэкономичные здания. Энергоактивные здания. Умный дом. Типовые энергосберегающие мероприятия и оценка энергосберегающих эффектов.</p>	2		0,5		
<p>Раздел 4. Промышленное энергосбережение</p>					
<p>Тема 12. Энергосбережение в промышленности. Энерготехнологическое использование топлива. Энергосбережение при снижении температуры уходящих газов. Энергосбережение при сжигании органических отходов. Энергетическое использование корьевых и древесных отходов.</p>	2		0,5		0
<p>Тема 13. Оценка и учет экономии энергоресурсов в промышленности. Оценка энергосбережения в теплоэнергетике. Автоматизированная система комплексного учёта топливно-энергетических ресурсов. Приборы учета тепловой энергии и теплоносителя. Приборы учета электрической энергии.</p>	2	4			

Тема 14. Энергосберегающие технологии для промышленности. Энергосберегающие технологии при производстве электрической энергии. Энергосберегающие технологии при производстве тепловой энергии. Энергосбережение в сушильных установках, выпарных установках и в ректификационных установках. Автономные теплоэнергетические комплексы. Особенности энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях.		3	9			
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	2		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		87,75		92,25		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1.2	Излагает методики проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения. Демонстрирует умение производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии; планировать мероприятия по энергосбережению Использует навыки оценки балансовых соотношений для анализа энергопотребления; основных критериев энергосбережения; типовых энергосберегающих мероприятий при производстве электрической и тепловой энергии	1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания.
ПК-2.2	Излагает методики проведения расчетов потребности в топливно-энергетических ресурсах с оценкой потенциала энергосбережения. Демонстрирует умение производить расчеты потребности в топливно-энергетических ресурсах с оценкой потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии; планировать мероприятия по экономии топлива. Использует технические характеристики и рабочие параметры оборудования при производстве электрической и тепловой энергии; основные критерии энергосбережения; типовые энергосберегающие мероприятия при производстве электрической и тепловой энергии.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания.
ПК-5.2	Излагает методики технико-экономических обоснований мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов при производстве электрической и тепловой энергии. Демонстрирует умение применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию; планировать мероприятия по энергосбережению; проводить технико-экономические расчеты оценки мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов при производстве электрической и тепловой энергии. Использует основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения; типовые энергосберегающие мероприятия при производстве электрической и тепловой энергии	1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой; может объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей физических величин. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ и может его интерпретировать. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины при дополнительных вопросах преподавателя. Допускает не существенные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, устраняет их без помощи преподавателя.	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей физических величин. Допускает незначительные погрешности при применении математического аппарата для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ и может его интерпретировать. Даны полные ответы на поставленные вопросы, но имеют место несущественные нарушения в оформлении работы или даны нечеткие выводы.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей физических величин. Допускает незначительные погрешности при применении математического аппарата для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией. В работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления работы низкое.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с содержанием рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, выбрать физические законы и плохо ориентируется в физических величинах, не владеет математическим аппаратом. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубые нарушения правил оформления. Неспособность ответить на вопросы по письменной работе без помощи преподавателя. Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, выбрать физические законы и плохо ориентируется в физических величинах, не владеет математическим аппаратом.

Зачтено	<p>Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных положений, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных положений и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.</p>	<p>Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных положений, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных положений и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.</p>
Не зачтено	<p>Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные положения; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.</p>	<p>Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные положения; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.</p>

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

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Классификация топливно-энергетических ресурсов.
2	Единицы измерения ТЭР. Актуальность энергосбережения.
3	Нормативно-правовые документы по энергосбережению.
4	Нормативно-технические документы по энергосбережению.
5	Методы оценки эффективности использования энергии.
6	Критерии оценки эффективности использования энергии.
7	Термодинамические показатели оценки энергетической эффективности и особенности их применения.
8	Технические (натуральные) показатели оценки энергетической эффективности.
9	Экономические показатели оценки энергетической эффективности.
10	Утилизация теплоты уходящих газов при снижении их температуры.
11	Использование аккумулированной котлом теплоты при его останове.
12	Модернизация паровых котлов для работы в водогрейном режиме.
13	Использование горючих отходов производства.
14	Утилизация энергии пара и конденсата.
15	Повышение эффективности использования топлива в котельных установках.
16	Применение когенерации и тригенерации на ТЭЦ.
17	Повышение экономичности ПТУ конденсационного типа.
18	Совершенствование технологий деаэрации воды на ТЭЦ.
19	Анализ работы дымовых труб на ТЭЦ.
20	Общие сведения о передаче тепловой энергии.

21	Схемы присоединения потребителей к тепловым сетям.
22	Потери энергии и ресурсов в тепловых сетях.
23	Меры по сокращению потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях.
24	Энергосбережение в системах отопления, горячего теплоснабжения.
25	Эффективная теплоизоляция трубопроводов.
26	Малое гидравлическое сопротивление трубопровода.
27	Снижение тепловой нагрузки на системы отопления, вентиляции и кондиционирования.
28	Осуществление экономичных режимов работы систем.
Семестр 2	
29	Классификация тепловой изоляции зданий и сооружений.
30	Свойства теплоизоляционных материалов.
31	Теплоизоляционные материалы и изделия из органического сырья.
32	Теплоизоляционные материалы и изделия из неорганического сырья.
33	Основные виды применяемой теплоизоляции.
34	Виды теплотерь зданий и сооружений.
35	Общие принципы снижения энергозатрат зданий и сооружений.
36	Архитектурные и инженерные решения снижения энергозатрат при теплоснабжении зданий.
37	Использование дополнительных источников энергии для систем отопления, вентиляции и кондиционирования.
38	Применение инфракрасных излучателей и солнечных радиационных батарей.
39	Энергосбережение при электроснабжении. Устройство компенсации реактивной мощности.
40	Энергосбережение при электроснабжении. Потери энергии в электродвигателях.
41	Энергосбережение в системах электрического освещения.
42	Стандарты строительства энергоэффективных зданий.
43	Строительство энергоэффективных зданий. Зелёное строительство.
44	Общие принципы энергосбережения в зданиях и сооружениях.
45	Строительство энергоэффективных зданий. Энергоэкономичные здания.
46	Строительство энергоэффективных зданий. Энергоактивные здания.
47	Строительство энергоэффективных зданий. Умный дом.
48	Типовые энергосберегающие мероприятия и оценка энергосберегающих эффектов.
49	Энерготехнологическое использование топлива.
50	Энергосбережение при снижении температуры уходящих газов.
51	Энергосбережение при сжигании органических отходов.
52	Энергетическое использование корьевых и древесных отходов.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание №1.

Определить показатель компактности здания K ($\text{м}^2/\text{м}^3$) при общей площади внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций здания $A = 1000$ (м^2) к заключенному в них отапливаемому объему $V = 6000$ (м^3).

Задание №2.

Рассчитать нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче стен ($R_{\text{норм}}$; $\text{м}^2\cdot\text{С}/\text{Вт}$) при базовом значении требуемого сопротивления теплопередаче ($R_{\text{тр}}$; $\text{м}^2\cdot\text{С}/\text{Вт}$) и коэффициенте, учитывающий особенности региона строительства принимаемый для стен $\mu_r = 0,63$.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа на зачете 30 минут, на экзамене 45 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Жуков, Н. П., Майникова, Н. Ф.	Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2017	http://www.iprbooks.hop.ru/85986.html
Кузнецова, И. В., Гильмутдинов, И. И., Сабирзянов, А. Н.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbooks.hop.ru/79603.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Посашков, М. В., Немченко, В. И., Титов, Г. И.	Энергосбережение в системах теплоснабжения	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2014	http://www.iprbooks.hop.ru/29799.html
Климова, Г. Н.	Энергосбережение на промышленных предприятиях	Томск: Томский политехнический университет	2014	http://www.iprbooks.hop.ru/34743.html
Митрофанов, С. В., Кильметьева, О. И.	Энергосбережение в электроэнергетике	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbooks.hop.ru/54178.html
Пилипенко, Н. В., Сиваков, И. А.	Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2013	http://www.iprbooks.hop.ru/65398.html
Митрофанов, С. В., Кильметьева, О. И.	Энергосбережение в энергетике	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbooks.hop.ru/61431.html
Мещеряков, В. Н., Языкова, Л. Н.	Энергосбережение в электроэнергетике и электроприводе	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2017	http://www.iprbooks.hop.ru/74425.html
Лыкин, А. В.	Энергосбережение и повышение энергетической эффективности электрических сетей	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2013	http://www.iprbooks.hop.ru/45212.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
3. База данных большой технической библиотеки "Сайт теплотехника" [Электронный ресурс].

URL:<http://teplokot.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду