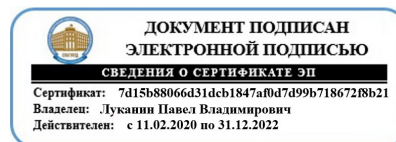


УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.01**

Энергосберегающие технологии при производстве электрической и тепловой энергии

Учебный план: ФГОС3++m130401-1\_19-12.plx

Кафедра: **21** Теплосиловых установок и тепловых двигателей

Направление подготовки:  
(специальность) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

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

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа обучающихся |                | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоёмкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------------------|----------------|-------------|----------------|-------------------|--------------------------------|
|                           |     | Лекции                        | Практ. занятия |             |                |                   |                                |
| 1                         | УП  | 34                            | 17             | 56,75       | 0,25           | 3                 | Зачет                          |
|                           | РПД | 34                            | 17             | 56,75       | 0,25           | 3                 |                                |
| 2                         | УП  | 17                            | 17             | 2           | 36             | 2                 | Экзамен                        |
|                           | РПД | 17                            | 17             | 2           | 36             | 2                 |                                |
| Итого                     | УП  | 51                            | 34             | 58,75       | 36,25          | 5                 |                                |
|                           | РПД | 51                            | 34             | 58,75       | 36,25          | 5                 |                                |

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

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

\_\_\_\_\_

Волков Ю.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теплосиловых установок и  
тепловых двигателей

\_\_\_\_\_

Коновалов П.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Коновалов П.Н.

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 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:

Парогазовые энергетические установки в производстве электрической и тепловой энергии

Разработка энергетического паспорта потребителя ТЭР

Тепломассообменное оборудование ТЭС и АЭС

Энергетические установки высокой эффективности в производстве электрической и тепловой энергии

Энергетическое обследование и паспортизация объектов энергетики

Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и основные направления развития теплоэнергетики

Тепломассообменные процессы сушки и сушильные установки

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПКп-1.2: Способен к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства тепловой и электрической энергии</b>                                                                                                                                                                    |
| <b>Знать:</b> 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 |
| <b>Уметь:</b> производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии; планировать мероприятия по энергосбережению                                                                                                 |
| <b>Владеть:</b> методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения.                                                                                                                                                                                  |
| <b>ПКп-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</b>                                                                      |
| <b>Знать:</b> технические характеристики и рабочие параметры оборудования при производстве электрической и тепловой энергии; основные критерии энергосбережения; типовые энергосберегающие мероприятия при производстве электрической и тепловой энергии                                           |
| <b>Уметь:</b> производить расчеты потребности в топливно-энергетических ресурсах с оценкой потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии; планировать мероприятия по экономии топлива                                                                              |
| <b>Владеть:</b> методиками проведения расчетов потребности в топливно-энергетических ресурсах с оценкой потенциала энергосбережения.                                                                                                                                                               |
| <b>ПКп-5.2: Способен к проведению технических расчетов, технико-экономического и стоимостного анализа проектных решений оборудования и технологических процессов производства тепловой и электрической энергии</b>                                                                                 |
| <b>Знать:</b> основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения; типовые энергосберегающие мероприятия при производстве электрической и тепловой энергии                                                                                           |
| <b>Уметь:</b> 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  |
| <b>Владеть:</b> 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 | Сем<br>естр | Контактная<br>работа | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы | Форма<br>текущего |
|-----------------------------------------------------------|-------------|----------------------|--------------|-------------------|-------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                   | (курс для ЗАО) | Лек.<br>(часы) | Пр.<br>(часы) |       | занятий | контроля |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------|-------|---------|----------|
| Раздел 1. Объекты энергосбережения                                                                                                                                                                                                                | 1              |                |               |       |         | О        |
| Тема 1. Топливо и энергетические ресурсы. Невозобновляемые энергетические ресурсы. Возобновляемые энергетические ресурсы. Топливо. Электрическая энергия. Тепловая энергия.                                                                       |                | 4              |               | 4     |         |          |
| Тема 2. Электроэнергетика. Генерация электроэнергии. Электрические сети. Распределительные устройства.                                                                                                                                            |                | 4              | 1             | 4     |         |          |
| Тема 3. Теплоснабжение. Источники производства тепловой энергии (генераторы тепла). Транспортная система тепловой энергии. Распределительные системы тепловой энергии. Теплоносители.                                                             |                | 6              | 1             | 6     |         | О        |
| Раздел 2. Организация энергосбережения                                                                                                                                                                                                            |                |                |               |       |         |          |
| Тема 4. Основы системы энергоменеджмента. Интегрированные системы менеджмента. Методология. Структура. Системный подход.                                                                                                                          |                | 4              | 1             | 4     |         |          |
| Тема 5. Требования к системе энергоменеджмента. Энергетическая политика. Границы. Цели и задачи в области энергоменеджмента. Базовая линия энергопотребления. Индикаторы энергоэффективности. Энергетический профиль предприятия.                 |                | 4              | 1             | 4     |         |          |
| Тема 6. Деятельность по внедрению и эффективному управлению энергопользованием. Создание организационной структуры СЭНМ. Энергопланирование. Внедрение и функционирование. Проверка энергоэффективности. Анализ энергоэффективности руководством. |                | 4              | 1             | 4     |         |          |
| Тема 7. Проведение внутренних аудитов. Принципы проведения аудита. Программа аудита. Проведение аудита. Компетентность и оценка аудиторов.                                                                                                        |                | 6              |               | 6     |         |          |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                                               |                | 32             | 5             | 32    |         |          |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)                                                                                                                                                                                                   |                | 0,25           |               |       |         |          |
| Раздел 3. Энергосбережение зданий и сооружений                                                                                                                                                                                                    | 1              |                |               |       |         | О        |
| Тема 8. Теплоизоляция. Классификация тепловой изоляции. Свойства теплоизоляционных материалов. Теплоизоляционные материалы и изделия из органического сырья. Теплоизоляционные материалы и изделия из неорганического сырья.                      |                | 2              | 12            | 24,75 |         |          |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                                               |                | 2              | 12            | 24,75 |         |          |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)                                                                                                                                                                                                 |                | 2,5            |               | 33,5  |         |          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |    |        |  |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|--------|--|---|
| Раздел 3. Энергосбережение зданий и сооружений                                                                                                                                                                                                                                                           |       |    |        |  |   |
| Тема 9. Энергосберегающие технологии для зданий и сооружений.<br>Виды теплопотерь. Общие принципы снижения энергозатрат зданий и сооружений. Архитектурные и инженерные решения снижения энергозатрат при теплоснабжении зданий. Основные виды применяемой теплоизоляции.                                | 5     | 1  |        |  | О |
| Тема 10. Энергоэффективные здания. Энергоэкономичные здания. Энергоактивные здания. Умный дом.                                                                                                                                                                                                           | 2     | 1  |        |  |   |
| Тема 11. Строительство энергоэффективных зданий. Стандарты строительства. Зелёное строительство.                                                                                                                                                                                                         | 2     | 1  |        |  |   |
| Раздел 4. Промышленное энергосбережение                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |    |        |  |   |
| Тема 12. Требования к технической теплоизоляции.<br>Требования к теплоизоляционной конструкции. Требования к применению материалов в конструкциях тепловой изоляции.                                                                                                                                     | 2     | 2  |        |  |   |
| Тема 13. Методы и средства энергосбережения.<br>Типовые мероприятия по повышению эффективности потребления тепловой и электрической энергии. Автоматизированная система комплексного учёта топливно-энергетических ресурсов. Использование возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов. | 4     | 2  |        |  | О |
| Тема 14. Энергосберегающие технологии для промышленности.<br>Энергосберегающие технологии при производстве электрической энергии. Энергосберегающие технологии при производстве тепловой энергии.                                                                                                        | 2     | 10 | 2      |  |   |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                                                                                                      | 17    | 17 | 2      |  |   |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                        | 2,5   |    | 33,5   |  |   |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | 87,75 |    | 125,75 |  |   |

#### 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                                          |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| ПКп-1.2         | Излагает методики проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения.<br>Демонстрирует умение производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии; планировать мероприятия по энергосбережению | 1. Вопросы устного собеседования.<br>2. Практико-ориентированные задания. |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                           |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|         | Использует навыки оценки балансовых соотношений для анализа энергопотребления; основных критериев энергосбережения; типовых энергосберегающих мероприятий при производстве электрической и тепловой энергии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                           |
| ПКп-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<br>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.<br>2. Практико-ориентированные задания. |
| ПКп-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.<br>Использует основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения; типовые энергосберегающие мероприятия при производстве электрической и тепловой энергии | 1. Вопросы устного собеседования.<br>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 не существенные 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,                                                                                                                                                                                              | 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                                                                                                                                                   |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <p>рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>затруднения с его интерпретацией. В работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления работы низкое.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2 (неудовлетворительно) | <p>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).</p>                                                                       | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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         | Теплоизоляционные материалы и изделия из неорганического сырья                                                                               |
| 2         | Теплоизоляционные материалы и изделия из органического сырья                                                                                 |
| 3         | Свойства теплоизоляционных материалов                                                                                                        |
| 4         | Классификация тепловой изоляции                                                                                                              |
| 5         | Компетентность и оценка аудиторов предприятий производящих электрическую и тепловую энергию.                                                 |
| 6         | Программа аудита предприятий производящих электрическую и тепловую энергию.                                                                  |
| 7         | Принципы проведения аудита предприятий производящих электрическую и тепловую энергию.                                                        |
| 8         | Анализ энергоэффективности руководством предприятий производящих электрическую и тепловую энергию.                                           |
| 9         | Проверка энергоэффективности предприятий производящих электрическую и тепловую энергию.                                                      |
| 10        | Внедрение и функционирование системы энергоменеджмента предприятий производящих электрическую и тепловую энергию.                            |
| 11        | Энергопланирование на предприятиях производящих электрическую и тепловую энергию.                                                            |
| 12        | Создание организационной структуры системы энергоменеджмента предприятий производящих электрическую и тепловую энергию.                      |
| 13        | Энергетический профиль предприятий производящих электрическую и тепловую энергию.                                                            |
| 14        | Индикаторы энергоэффективности предприятий производящих электрическую и тепловую энергию.                                                    |
| 15        | Базовая линия энергопотребления предприятий производящих электрическую и тепловую энергию.                                                   |
| 16        | Цели и задачи в области энергоменеджмента предприятий производящих электрическую и тепловую энергию.                                         |
| 17        | Энергетическая политика и границы системы энергоменеджмента предприятий производящих электрическую и тепловую энергию.                       |
| 18        | Структура и системный подход в организации деятельности системы энергоменеджмента предприятий производящих электрическую и тепловую энергию. |
| 19        | Теплоносители на объектах предприятий производящих электрическую и тепловую энергию.                                                         |
| 20        | Распределительные системы тепловой энергии                                                                                                   |
| 21        | Транспортная система тепловой энергии                                                                                                        |
| 22        | Источники производства тепловой энергии (генераторы тепла).                                                                                  |
| 23        | Распределительные устройства электрической энергии.                                                                                          |
| 24        | Типы и виды электрических сетей.                                                                                                             |
| 25        | Виды объектов, характеристики и показатели генерации электроэнергии.                                                                         |
| 26        | Понятие электрической и тепловой энергии.                                                                                                    |
| 27        | Топливо для производства электрической и тепловой энергии.                                                                                   |
| 28        | Возобновляемые энергетические ресурсы                                                                                                        |
| 29        | Невозобновляемые энергетические ресурсы                                                                                                      |
| Семестр 2 |                                                                                                                                              |
| 30        | Энергосберегающие технологии при производстве тепловой энергии.                                                                              |
| 31        | Энергосберегающие технологии при производстве электрической энергии.                                                                         |
| 32        | Использование возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов.                                                                  |
| 33        | Автоматизированная система комплексного учёта топливно- энергетических ресурсов                                                              |
| 34        | Типовые мероприятия по повышению эффективности потребления тепловой и электрической энергии                                                  |
| 35        | Требования к применению материалов в конструкциях тепловой изоляции.                                                                         |
| 36        | Требования к теплоизоляционной конструкции                                                                                                   |
| 37        | Зелёное строительство.                                                                                                                       |
| 38        | Стандарты строительства зданий, строений и сооружений.                                                                                       |
| 39        | Энергоактивные здания, строения и сооружения.                                                                                                |
| 40        | Энергоэкономичные здания, строения и сооружения.                                                                                             |
| 41        | Основные виды применяемой теплоизоляции зданий, строений и сооружений.                                                                       |
| 42        | Архитектурные и инженерные решения снижения энергозатрат при теплоснабжении зданий, строений и сооружений.                                   |
| 43        | Общие принципы снижения энергозатрат зданий, строений и сооружений.                                                                          |

**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  $A = 1000$  ( $\text{м}^2$ ) к заключенному в них отапливаемому объему  $V = 6000$  ( $\text{м}^3$ ).

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                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>                    |                                                                                     |                                                                              |             |                                                                                         |
| Жуков Н. П.,<br>Майникова Н. Ф.                             | Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях                 | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ          | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/85986.html">http://www.iprbookshop.ru/85986.html</a> |
| Кузнецова И. В.,<br>Гильмутдинов И. И.,<br>Сабирзянов А. Н. | Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях                               | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/79603.html">http://www.iprbookshop.ru/79603.html</a> |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>              |                                                                                     |                                                                              |             |                                                                                         |
| Пилипенко Н. В.,<br>Сиваков И. А.                           | Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей | Санкт-Петербург: Университет ИТМО                                            | 2013        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/65398.html">http://www.iprbookshop.ru/65398.html</a> |
| Митрофанов С. В.,<br>Кильметьева О. И.                      | Энергосбережение в энергетике                                                       | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ                  | 2015        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/61431.html">http://www.iprbookshop.ru/61431.html</a> |
| Митрофанов С. В.,<br>Кильметьева О. И.                      | Энергосбережение в электроэнергетике                                                | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ                  | 2015        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/54178.html">http://www.iprbookshop.ru/54178.html</a> |
| Лыкин А. В.                                                 | Энергосбережение и повышение энергетической эффективности электрических сетях       | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет           | 2013        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/45212.html">http://www.iprbookshop.ru/45212.html</a> |

|                                             |                                                     |                                                                                  |      |                                                                                         |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Климова Г. Н.                               | Энергосбережение на промышленных предприятиях       | Томск: Томский политехнический университет                                       | 2014 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/34743.html">http://www.iprbookshop.ru/34743.html</a> |
| Посашков М. В., Немченко В. И., Титов Г. И. | Энергосбережение в системах теплоснабжения          | Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ | 2014 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/29799.html">http://www.iprbookshop.ru/29799.html</a> |
| Мещеряков В. Н., Языкова Л. Н.              | Энергосбережение в электроэнергетике электроприводе | Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ                | 2017 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/74425.html">http://www.iprbookshop.ru/74425.html</a> |

## 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 |