

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой

«Электроснабжение и электротехника»

\_\_\_\_\_ А.Н. Ярыгин

\_\_\_\_\_ В.В. Вахнина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Б1.В.ДВ.02.02

(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы энергетических обследований предприятий

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Электроснабжение

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

### Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

|                         |          |        |   |                  |                 |   |       |
|-------------------------|----------|--------|---|------------------|-----------------|---|-------|
| Количество ЗЕТ          | 3        |        |   |                  |                 |   |       |
| Часов по РУП            | 108      |        |   |                  |                 |   |       |
| Виды контроля на курсах | Экзамены | Зачеты |   | Курсовые проекты | Курсовые работы | Контрольные работы (для заочной формы обучения) |       |
|                         |          | 5      |   |                  |                 |   |       |
|                         | №№ курса |        |   |                  |                 |   |       |
|                         | 1        | 2      | 3 | 4                | 5               | 6   | Итого |
| ЗЕТ по курсам           |          |        |   |                  | 3               |   | 3     |
| Лекции                  |          |        |   |                  | 12              |   | 12    |
| Лабораторные            |          |        |   |                  | 12              |   | 12    |
| Практические            |          |        |   |                  |                 |   |       |
| Контактная работа       |          |        |   |                  | 24              |   | 24    |
| Сам. работа             |          |        |   |                  | 80              |   | 80    |
| Контроль                |          |        |   |                  | 4               |   | 4     |
| Итого                   |          |        |   |                  | 108             |   | 108   |

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и электротехника» (протокол заседания № 2 от «23» сентября 2015 г.).



Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2021 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник учебно-методического управления

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Л.Р. Хамидуллова

(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.02.02 Основы энергетических обследований предприятий**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – ознакомление студентов с основными видами и способами рационального использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в промышленных и коммунальных предприятиях.

Задачи:

1. Объяснить студентам задачи и этапы проведения энергетических обследований.
2. Научить студентов выявлять места потерь и нерационального использования энергетических ресурсов.
3. Научить студентов составлению практических рекомендаций по снижению потерь энергетических ресурсов.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Введение в профессию», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Общая энергетика».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Электроснабжение», «Электрические станции и подстанции», «Электротехнологические установки предприятий», «Системы электроснабжения промышленных предприятий».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| <b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>   | <b>Планируемые результаты обучения</b>  |
|---|---|
| - способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1)  | Знать: способы планирования экспериментов   |
|   | Уметь: проводить обследования по заданной методике  |
|   | Владеть: инструментарием энергетических обследований технического состояния электрооборудования предприятий   |
| - способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК- | Знать: методы анализа и сбора информации, правила работы с патентами и технической информацией по подбору оборудования, способы нормирования и формы представления характеристик оборудования |
|   | Уметь: анализировать полученные данные и составлять электрические схемы при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности, выбирать необходимое оборудование           |
|   | Владеть: общей методологией разработки и использования нормативных и технических документов   |

| Формируемые и контролируемые компетенции                     | Планируемые результаты обучения  |
|--|--|
| 3)   |  |
| - способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4) | Знать: нормативную документацию по объекту профессиональной деятельности             |
|  | Уметь: применять оценочные средства эффективности проектов                           |
|  | Владеть: методами расчета технико-экономической эффективности разработанных проектов |

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

| Раздел, модуль   | Подраздел, тема  |
|--|--|
| Раздел 1<br>Основы законодательной базы государственной энергосберегающей политики | 1.1. Основные понятия и определения  |
|  | 1.2. Законодательство Российской Федерации об энергосбережении                                 |
|  | 1.3. Стандартизация, сертификация и метрология в области энергосбережения                      |
|  | 1.4. Основы государственного управления энергосбережением                                      |
| Раздел 2<br>Методическое обеспечение энергоаудита                                  | 2.1. Общие положения   |
|  | 2.2. Рекомендации по энергоаудиту промышленных и коммунальных предприятий                      |
|  | 2.3 Анализ энергобаланса   |
|  | 2.4. Методическое обеспечение энергоаудиторов  |
| Раздел 3<br>Энергосбережение в системах электроснабжения и электропотребления      | 3.1. Характеристика потерь электроэнергии в системах электроснабжения.                         |
|  | 3.2. Экономия электроэнергии в электрических сетях.  |
|  | 3.3. Экономия электроэнергии в трансформаторах.  |
|  | 3.4. Экономия электроэнергии в электродвигателях.  |
|  | 3.5. Снижение потерь электроэнергии в насосных и воздуходувных установках.                     |
|  | 3.6. Экономия электроэнергии в электротехнологических установках.                              |
|  | 3.7. Энергосбережение в системах электроосвещения.   |
| Раздел 4<br>Энергосбережение в системах тепло-, водо-, и газоснабжения             | 4.1. Энергосбережение в системах водоснабжения и водоотведения.                                |
|  | 4.2. Экономия энергии в котельных и на ТЭЦ.  |
|  | 4.3. Энергосбережение в системах отопления.  |
|  | 4.4. Энергосбережение в системах вентиляции.   |
|  | 4.5. Энергосбережение на компрессорных станциях и системах разводки и потребления сжатых газов |
| Раздел 5<br>Нетрадиционные источники энергии                                       | 5.1. Возобновленные источники энергии.   |
|  | 5.2. Ветроэнергетика.  |
|  | 5.3. Геотермальная энергетика.   |
|  | 5.4. Солнечная энергетика.   |
|  | 5.5. Рациональное использование биомассы.  |
|  | 5.6. Энергетическое использование твердых бытовых отходов.                                     |
|  | 5.7. Малая гидроэнергетика.  |
|  | 5.8. Энергия морей и океанов.  |
|  | 5.9. Использование тепловых насосов.   |

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

**Разработчик программы:**

Доцент, доцент, к.т.н.  
(должность, ученое звание, степень)

С.В. Шаповалов  
(И.О.Фамилия)

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Основы энергетических обследований предприятий»

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 5

| Раздел,<br>модуль  | Подраздел, тема   | Виды учебной работы            |              |              |                                    |  |                        |   | Необходимые<br>материально-<br>технические<br>ресурсы | Формы<br>текущего<br>контроля<br>(наименова<br>ние<br>оценочного<br>средства) | Рекомендуе<br>мая<br>литература<br>(№) |
|--|---|--------------------------------|--------------|--------------|------------------------------------|--|------------------------|---|---|---|--|
|  |   | Контактная работа<br>(в часах) |              |              |                                    |  | Самостоятельная работа |   |   |   |  |
|  |   | всего                          |              |              | в т.ч. в<br>интерактивной<br>форме | Формы проведения лекций,<br>лабораторных, практических<br>занятий, методы обучения,<br>реализующие применяемую<br>образовательную технологию | в часах                | формы организации<br>самостоятельной<br>работы  |   |   |  |
|  |   | лекций                         | лабораторных | практических |                                    |  |                        |   |   |   |  |
| Введение   | Предмет и задачи курса.   | 1                              | -            | -            | -                                  | Обзорная лекция  | 4                      |   | ---   | ---   | № 1(осн)<br>1-4(доп)                   |
| 1. Основы законодательн<br>ой базы<br>государственн<br>ой<br>энергосберега<br>ющей<br>политики | 1.1. Основные понятия и определения<br>1.2. Законодательство Российской Федерации об энергосбережении<br>1.3. Стандартизация, сертификация и метрология в области энергосбережения<br>1.4. Основы государственного управления энергосбережением | 2                              | -            | -            | -                                  | Проблемная лекция, информационная лекция   | 10                     | Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой ответов на вопросы.<br>Подготовка к лабораторным занятиям | Ноутбук<br>Видеопроектор<br>Экран                     | Устный опрос  | № 1(осн)<br>1-4(доп)                   |
| 2. Методическое обеспечение проведения энергетических  | 2.1. Общие положения<br>2.2. Рекомендации по энергоаудиту промышленных и  | 2                              | 3            | -            | +                                  | Проблемная лекция, информационная лекция, лабораторные занятия в группах   | 10                     | Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с   | Ноутбук<br>Видеопроектор<br>Экран                     | Устный опрос, проверка подготов<br>ки к                                       | № 1(осн)<br>1-4(доп)                   |

|  |  |   |   |   |   |  |    |   |   |  |                      |
|--|--|---|---|---|---|--|----|---|---|--|----------------------|
| обследований   | коммунальных предприятий<br>2.3 Анализ энергобаланса<br>2.4. Методическое обеспечение энергоаудиторов  |   |   |   |   |  |    | подготовкой ответов на вопросы.<br>Подготовка к лабораторным занятиям   |   | лабораторным работам и их защита                                     |                      |
| 3. Энергосбережение в системах электроснабжения и электропотребления | 3.1. Характеристика потерь электроэнергии в системах электроснабжения.<br>3.2. Экономия электроэнергии в электрических сетях.<br>3.3. Экономия электроэнергии в трансформаторах.<br>3.4. Экономия электроэнергии в электродвигателях.<br>3.5. Снижение потерь электроэнергии в насосных и воздухоудувных установках.<br>3.6. Экономия электроэнергии в электротехнологических установках.<br>3.7. Энергосбережение в системах электроосвещения | 4 | 3 | - | + | Проблемная лекция, информационная лекция, лабораторные занятия в группах | 20 | Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой ответов на вопросы.<br>Подготовка к лабораторным занятиям | Приборы для выполнения замеров при энергетических обследованиях | Устный опрос, проверка подготовки к лабораторным работам и их защита | № 1(осн)<br>1-4(доп) |

|  |  |   |   |   |   |   |    |   |                                   |  |                      |
|--|--|---|---|---|---|---|----|---|-----------------------------------|--|----------------------|
|  | .  |   |   |   |   |   |    |   |                                   |  |                      |
| 4.<br>Энергосбереже<br>ние в системах<br>тепло-, водо-, и<br>газоснабжения | 4.1.<br>Энергосбережени<br>е в системах<br>водоснабжения и<br>водоотведения.<br>4.2. Экономия<br>энергии в<br>котельных и на<br>ТЭЦ.<br>4.3.<br>Энергосбережени<br>е в системах<br>отопления.<br>4.4.<br>Энергосбережени<br>е в системах<br>вентиляции.<br>4.5.<br>Энергосбережени<br>е на<br>компрессорных<br>станциях и<br>системах<br>разводки и<br>потребления<br>сжатых газов | 2 | 3 | - | + | Проблемная лекция,<br>информационная лекция,<br>лабораторные занятия в<br>группах | 26 | Изучение<br>теоретического<br>материала по<br>учебникам и<br>учебным пособиям с<br>подготовкой<br>ответов на вопросы.<br>Подготовка к<br>лабораторным<br>занятиям | Демонстрационные<br>стенды        | Устный<br>опрос,<br>проверка<br>подготов<br>ки к<br>лаборато<br>рным<br>работам и<br>их защита | № 1(осн)<br>1-4(доп) |
| 5.<br>Нетрадиционн<br>ые источники<br>энергии                              | 5.1.<br>Возобновленные<br>источники<br>энергии.<br>5.2.<br>Ветроэнергетика.<br>5.3.<br>Геотермальная<br>энергетика.<br>5.4. Солнечная<br>энергетика.<br>5.5. Рациональное<br>использование   | 2 | 3 | - | + | Проблемная лекция,<br>информационная лекция,<br>лабораторные занятия в<br>группах | 10 | Изучение<br>теоретического<br>материала по<br>учебникам и<br>учебным пособиям с<br>подготовкой<br>ответов на вопросы.<br>Подготовка к<br>лабораторным<br>занятиям | Ноутбук<br>Видеопроектор<br>Экран | Устный<br>опрос,<br>проверка<br>подготов<br>ки к<br>лаборато<br>рным<br>работам и<br>их защита | № 1(осн)<br>1-4(доп) |

|        |  |     |    |  |  |          |    |  |  |  |  |
|--------|--|-----|----|--|--|----------|----|--|--|--|--|
|        | биомассы.<br>5.6. Энергетическое<br>использование<br>твердых бытовых<br>отходов.<br>5.7. Малая<br>гидроэнергетика.<br>5.8. Энергия<br>морей и океанов.<br>5.9.<br>Использование<br>тепловых насосов. |     |    |  |  |          |    |  |  |  |  |
| Итого: |  | 12  | 12 |  |  | Контроль | 80 |  |  |  |  |
|        |  |     |    |  |  | 4        |    |  |  |  |  |
|        |  | 108 |    |  |  |          |    |  |  |  |  |



## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

| Формы текущего контроля                    | Условия допуска                            | Критерии и нормы оценки  |
|--|--|--|
| Выполнение лабораторных работ<br>письменно | Необходимо посещение<br>лекционных занятий | «зачтено» - при правильных результатах расчетов + ответы на устные<br>вопросы по теме лабораторной работы.<br>«не зачтено» - неправильные ответы на устные вопросы по теме<br>лабораторной работы. |

| Форма проведения<br>промежуточной аттестации | Условия допуска                  | Критерии и нормы оценки |   |
|--|----------------------------------|-------------------------|---|
| Зачет, устно                                 | Выполнение лабораторных<br>работ | «зачтено»               | Грамотное содержание ответов по теоретической и<br>практической части материала |
|  |                                  | «не зачтено»            | Не раскрыто содержание теоретической и практической<br>части материала          |

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

*Данный раздел не предусмотрен учебным планом*

## 7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

*Данный раздел не предусмотрен учебным планом*

## 8. Вопросы к зачету

| №<br>п/п | Вопросы  |
|----------|--|
| 1        | Общая характеристика электроэнергетики. Термины и определения.                                   |
| 2        | Энергосистема. Составляющие энергосистемы.   |
| 3        | Энергосбережение. Термины и определения.   |
| 4        | Организационные и технические мероприятия по энергосбережению.                                   |
| 6        | Законодательство Российской Федерации по энергосбережению.                                       |
| 7        | Мероприятия по реализации Федеральной целевой программы «Энергосбережение России»                |
| 8        | Система энергоснабжения – как единый, взаимосвязанный технологический и энергетический комплекс. |
| 9        | Виды энергетических процессов и способы их осуществления.  |
| 10       | Мероприятия по энергоснабжению в системах электроснабжения предприятия.                          |
| 11       | Потери электроэнергии в системах электроснабжения.   |
| 12       | Требования по расчету за энергоресурсы по приборам учета   |
| 13       | Требования по энергоэффективности к новым зданиям, строениям и сооружениям                       |
| 14       | Цели и задачи энергетического обследования   |
| 15       | Обязательные энергетические обследования   |
| 16       | Предэксплуатационное энергетическое обследование   |
| 17       | Первичное энергетическое обследование  |
| 18       | Периодическое энергетическое обследование  |
| 19       | Внеочередное, локальное энергетическое обследование  |
| 20       | Подготовительный этап энергетического обследования   |
| 21       | Этап документального обследования  |
| 22       | Этап метрологического обследования   |
| 23       | Аналитический обзор и оценка энергоэффективности предприятия                                     |
| 24       | Этап согласований  |
| 25       | Энергетические обследования зданий, строений, сооружений   |
| 26       | Энергетические обследования промышленных предприятий   |
| 27       | Методическое обеспечение энергетических обследований   |
| 28       | Приборное обеспечение энергетических обследований  |
| 29       | Энергетический паспорт   |
| 30       | Задачи энергетического обследования  |
| 31       | Программы по энергосбережению и повышению энергетической эффективности                           |
| 32       | Энергосервисный договор (контракт).  |
| 33       | Государственная информационная система по энергоэффективности                                    |
| 34       | Основные направления энергосберегающей политики  |
| 35       | Экономия электроэнергии в электрических сетях.   |

| №<br>п/п | Вопросы   |
|----------|---|
| 36       | Экономия электроэнергии в трансформаторах.                      |
| 37       | Потери электроэнергии в электродвигателях.                      |
| 38       | Экономия электроэнергии в насосных установках.                  |
| 39       | Экономия электроэнергии в вентиляционных установках.            |
| 40       | Эффективность применения частотно регулируемого электропривода. |

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

| №<br>п/п | Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                   | Код<br>контролируемой<br>компетенции (или<br>ее части) | Наименование<br>оценочного средства                    |
|----------|---|--|--|
| 1        | Раздел 2<br>Методическое обеспечение проведения энергетических обследований   | ПК-1, 3,4  | проверка подготовки к лабораторным работам и их защита |
| 2        | Раздел 3<br>Энергосбережение в системах электроснабжения и электропотребления | ПК-1, 3,4  | проверка подготовки к лабораторным работам и их защита |
| 3        | Раздел 4<br>Энергосбережение в системах тепло-, водо-, и газоснабжения        | ПК-1, 3,4  | проверка подготовки к лабораторным работам и их защита |
| 4        | Раздел 5<br>Нетрадиционные источники энергии                                  | ПК-1, 3,4  | проверка подготовки к лабораторным работам и их защита |

### 9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 9.2.1. Защита лабораторных работ

##### Контрольные вопросы:

##### Раздел 2

- Порядок проведения энергоаудита
- Нормативные акты в сфере энергоаудита
- Формы сбора данных для анализа энергопотребления предприятия
- Баланс электроэнергии
- Баланс тепловой энергии
- Баланс топлива

##### Раздел 3

- Экономия электроэнергии в электрических сетях
- Экономия электроэнергии в трансформаторах

- Экономия электроэнергии в электродвигателях
- Экономия электроэнергии в электротехнологических установках
- Энергосбережение в осветительных установках
- Потери электроэнергии в насосных установках
- Потери электроэнергии в воздухоудувных установках

#### Раздел 4

- Энергосбережение в системах водоснабжения водоотведения
- Экономия энергии в котельных и на ТЭЦ
- Энергосбережение в системах отопления
- Энергосбережение в системах вентиляции
- Энергосбережение на компрессорных станциях и системах разводки и потребления сжатых газов

#### Раздел 5

- Энергосберегающие технологии в электроэнергетике России
- Энергосберегающие технологии в энергоемких отраслях промышленности
- Энергосберегающие технологии в теплоснабжении промышленных предприятий
- Энергосберегающие технологии в теплоснабжении муниципального хозяйства
- Энергосберегающие технологии нетрадиционных источников энергии

#### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент ответил больше чем на половину контрольных вопросов;
- оценка «не зачтено» - если студент ответил на половину или меньше контрольных вопросов.

#### **10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Основы энергетических обследований предприятий», используются следующие образовательные технологии:

- лекции с использованием мультимедийного оборудования;
- лабораторные занятия с устным опросом студентов и закреплением теоретического материала; выполнение задания в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя, получение результата;
- индивидуальные и групповые консультации по вопросам курса;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и лабораторным занятиям: конспектирование, проработку конспекта лекций, дополнение конспекта материалами из рекомендованной нормативной, методической, научно-технической и справочной литературы; подготовку презентаций с использованием различных вспомогательных средств: интерактивной доски, раздаточных материалов, видеофильмов, слайдов, мультимедийной презентации.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

| №п<br>/п | Библиографическое описание   | Тип (учебник,<br>учебное<br>пособие,<br>учебно-<br>методическое<br>пособие,<br>практикум и<br>др.) | Количество в<br>библиотеке |
|----------|--|--|----------------------------|
| 1        | Шахнин В. А.<br>Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] : [курс лекций] / В. А. Шахнин. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 144 с. - Библиогр.: с. 142-144. | Курс лекций  | ЭБС<br>«IPRbooks»          |

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

А.М.Асаева

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

### 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

| №п<br>п/п | Библиографическое описание   | Тип (учебник,<br>учебное пособие,<br>учебно-<br>методическое<br>пособие,<br>практикум, аудио-<br>, видеопособия и<br>др.) | Количество в<br>библиотеке |
|-----------|--|---|----------------------------|
| 1         | Климова Г. Н.<br>Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Н. Климова ; Томский политехнический университет. - Томск : ТПУ, 2014. - 179 с. - ISBN 978-5-4387-0380-8. | Учебное пособие   | ЭБС<br>«IPRbooks»          |

|   |  |                 |                   |
|---|--|-----------------|-------------------|
| 2 | Крылов Ю. А.<br>Энергосбережение и автоматизация<br>производства в теплоэнергетическом хозяйстве<br>города [Электронный ресурс] : Частотно-<br>регулируемый электропривод : учеб. пособие /<br>Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н.<br>Медведев. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. -<br>176 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная<br>литература). - ISBN 978-5-8114-1469-7 | Учебное пособие | ЭБС «Лань»        |
| 3 | Мещеряков В. Н.<br>Энергосберегающие системы электропривода<br>переменного тока с частотным управлением<br>для механизмов с вентиляторным статическим<br>моментом [Электронный ресурс] : учебное<br>пособие / В. Н. Мещеряков. - Липецк : ЛГТУ,<br>2012. - 50 с.   | Учебное пособие | ЭБС<br>«IPRbooks» |
| 4 | Шаповалов С. В.<br>Энергосбережение и энергосберегающие<br>технологии [Электронный ресурс] : учеб.<br>пособие / С. В. Шаповалов, О. В. Самолина, Н.<br>А. Шаповалова ; ТГУ ; Ин-т энергетики и<br>электротехники; каф. "Электроснабжение и<br>электротехника". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ,<br>2012. - 98 с. : ил. - Библиогр.: с. 96  | Учебное пособие | 48                |

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 11.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО    | Количество лицензий | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)  |
|-------|--------------------|---------------------|--|
| 1     | Windows            | 1398                | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно   |
| 2     | Office Standart    | 1398                | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно |
| 3     | ПО КТС "Энергия +" | 1                   | Договор № 654 от 28.10.2005г., срок действия - бессрочно   |

### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий  | Перечень основного оборудования  | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.                           | Площадь, м² | Количество посадочных мест |
|-------|--|--|--|-------------|----------------------------|
| 1     | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная | Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная. | 445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 19а, 2 этаж, (Э-211) | 49,5        | 48                         |

| №<br>п/п | Наименование<br>оборудованных учебных<br>кабинетов, лабораторий,<br>мастерских и др.<br>объектов для<br>проведения<br>практических и<br>лабораторных занятий  | Перечень основного<br>оборудования   | Фактический адрес<br>учебных кабинетов,<br>лабораторий,<br>мастерских и др.  | Площадь, м <sup>2</sup> | Количество<br>посадочных мест |
|----------|---|--|--|-------------------------|-------------------------------|
|          | аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.  |  |  |                         |                               |
| 2        | Лаборатория "Энергосбережение и энергосберегающие технологии". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. | Столы ученические четырехместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), компьютерные Столы, лабораторные стенды, экран проектора, проектор, вводной автомат электроэнергии, компьютер в сборе, промышленный компьютер в сборе. | 445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 3, 6 этаж, (Э-610)                         | 50,1                    | 20                            |
| 3        | Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.      | Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет  | 445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401) | 84,8                    | 16                            |