

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

ФТД.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Энергосбережение в бюджетной сфере и ЖКХ**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.06.01 Электро- и теплотехника

направленность (профиль)  
Электротехнические комплексы и системы

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр                                      | 7     | Итого |
|--|-------|-------|
| Форма контроля                               | зачет |       |
| Вид занятий                                  |       |       |
| Лекции                                       | 18    | 18    |
| Лабораторные                                 |       |       |
| Практические                                 | 34    | 34    |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР |       |       |
| Промежуточная аттестация                     |       |       |
| Контактная работа                            | 52    | 52    |
| Самостоятельная работа                       | 20    | 20    |
| Контроль                                     |       |       |
| Итого  | 72    | 72    |

Рабочую программу составил(и):

профессор, профессор, д.т.н., Вахнина В.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника

---

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» сентября 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

---

(протокол заседания № 3 от «26» сентября 2019 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование и закрепление у аспирантов знаний и практических навыков в области энергосбережения, направленных на решение практических задач по повышению эффективности использования энергетических ресурсов в бюджетной сфере и жилищно-коммунальном хозяйстве.

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

Данная дисциплина относится к ФТД «Факультативы».

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: знания, полученные аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (специалитет, магистратура), а также дисциплины вариативной части по направленности «Электротехнические комплексы и системы» направления 13.06.01 «Электро- и теплотехника»: «Методика постановки и проведения эксперимента», «Системный подход в диссертационном исследовании», «Электротехнические комплексы и системы».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)», научная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции<br>(код и наименование)  | Индикаторы Достижения компетенций<br>(код и наименование) | Планируемые результаты обучения  |
|---|---|--|
| ОПК-1 Владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности | —   | Знать: производственно-технологические режимы работы электротехнических комплексов и систем  |
|   |   | Уметь: применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач развития электротехнических комплексов и систем |
|   |   | Владеть: методами анализа работы технических средств управления режимами электротехнических комплексов и систем                          |
| ПК-1 Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области                        | —   | Знать: существующие проблемы и основные современные тенденции развития электротехнических комплексов и систем                            |
|   |   | Уметь: находить решения профессиональных задач, применять современные методы и средства исследования, проектирования, тех-               |

| <b>Формируемые<br/>и контролируемые<br/>компетенции<br/>(код и наименование)</b> | <b>Индикаторы<br/>Достижения<br/>компетенций<br/>(код и наименование)</b> | <b>Планируемые результаты<br/>обучения</b>  |
|--|---|---|
|  |   | нологической подготовки произ-<br>водства и эксплуатации электро-<br>технических комплексов и систем  |
|  |   | Владеть: способностью проводить<br>научно-технические исследования<br>и предлагать новые технологии и<br>методики исследований в области<br>электротехнических комплексов<br>систем |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Раздел 1        | Лек.               | Актуальность энергосбережения. Законодательно-правовая база энергосбережения в РФ. Эффективные способы энергосбережения. Основные направления энергосбережения. Приборы и системы контроля учета потребления энергии                    | 7       | 6         | -     | -              | Коллоквиум   |
|                 | Ср.                | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к лекционным занятиям (подготовка к коллоквиуму)  | 7       | 4         | -     | -              |  |
|                 | Пр.                | Актуальность энергосбережения. Законодательно-правовая база энергосбережения в РФ. Эффективные способы энергосбережения. Основные направления энергосбережения.   | 7       | 8         | -     | -              | Коллоквиум   |
| Раздел 2        | Лек.               | Энергосберегающие источники и их характеристики. Регуляторы напряжения. Автоматическое поддержание заданного уровня освещенности служебных и офисных помещений при использовании тиристорных регуляторов напряжения люминесцентных ламп | 7       | 4         | -     | -              | Комплект задач   |
|                 | Ср.                | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практи-   | 7       | 4         | -     | -              |  |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
|                 |                    | ческим занятиям (решение задач)   |         |           |       |                |  |
|                 | Пр.                | Энергосберегающие источники и их характеристики. Регуляторы напряжения. Автоматическое поддержание заданного уровня освещенности служебных и офисных помещений при использовании тиристорных регуляторов напряжения люминесцентных ламп | 7       | 8         | -     | -              | Комплект задач   |
| Раздел 3        | Лек.               | Энергосберегающие технологии теплоснабжения и водоснабжения. Применение автоматических сенсорных смесителей, модернизация привода насосов при использовании электропривода с частотным управлением.                                     | 7       | 4         | -     | -              | Комплект задач   |
|                 | Ср.                | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)   | 7       | 4         | -     | -              |  |
|                 | Пр.                | Энергосберегающие технологии теплоснабжения и водоснабжения. Применение автоматических сенсорных смесителей, модернизация привода насосов при использовании электропривода с частотным управлением.                                     | 7       | 8         | -     | -              | Комплект задач   |
| Раздел 4        | Лек.               | Мероприятия и технологии энергосбережения при эксплуатации лифтов. Внедрение прогрессивного электрооборудования лифтов, обеспечивающего   | 7       | 4         | -     | -              | Комплект задач   |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
|                 |                    | повышение энергетических показателей и снижении динамических перегрузок   |         |           |       |                |  |
|                 | Ср.                | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)   | 7       | 4         | -     | -              |  |
|                 | Пр.                | Мероприятия и технологии энергосбережения при эксплуатации лифтов. Внедрение прогрессивного электрооборудования лифтов, обеспечивающего повышение энергетических показателей и снижении динамических перегрузок | 7       | 10        | -     | -              | Комплект задач   |
|                 | Ср.                | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к промежуточной аттестации  | 7       | 4         | -     | -              |  |
|                 | ПА                 | Сдача зачета  | 7       |           |       |                | —  |
| <b>Итого:</b>   |                    |   |         | <b>72</b> |       |                |  |

## **5. Образовательные технологии**

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Энергосбережение в бюджетной сфере и ЖКХ», используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по современным методам и способам энергосбережения в бюджетной сфере и ЖКХ. На практических занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных продуктов. При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- выполнить домашнее задание, рекомендованное преподавателем при изучении каждой темы занятия.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (устный опрос, коллоквиум, решение задач).



## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции<br>(или ее части) | Наименование<br>оценочного средства                     |
|---------|--|---|
| 7       | ОПК-1  | Темы коллоквиума №№ 1-30<br>Вопросы зачету №№ 1-65      |
| 7       | ПК-1   | Практические задания №№ 1-4<br>Вопросы к зачету №№ 1-60 |

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля по дисциплине «Энергосбережение в бюджетной сфере и ЖКХ»

#### 7.2.1 Коллоквиум

##### Темы коллоквиума:

1. Основные направления государственной политики энергосбережения
2. Какие государственные органы организуют и контролируют энергосбережение
3. Законодательно-нормативная база энергосбережения в РФ
4. Какие задачи поставила «Энергетическая программа России до 2020 года» в области энергосбережения
5. Основные организационно-технические мероприятия по энергосбережению
6. Какими приборами обеспечивается контроль энергосбережения
7. Стандарты на бытовое энергосбережение
8. Бытовые приборы контроля и учета расхода тепла, электроэнергии, холодной и горячей воды, газа
9. Приборы регулирования, контроля расхода тепла
10. Энергосберегающие источники света, их характеристики
11. Электронагревательные приборы и их эффективное использование
12. Повышение эффективности систем освещения
13. Бытовые и осветительные приборы с низким потреблением электрической энергии
14. Описание мероприятий по замене ламп накаливания на люминесцентные лампы
15. Методика расчета эффективности замены
16. Системы автоматического управления освещением
17. Функциональная схема системы электропитания с регулятором напряжения
18. Тиристорные регуляторы напряжения
19. Система импульсно-фазового управления тиристорным регулятором
20. Анализ формы напряжения и токов в системе электропитания
21. Виртуальная модель регулятора питания люминесцентных ламп
22. Технические и энергетические характеристики регуляторов
23. Экономия электроэнергии при автоматическом управлении освещением
24. Способы экономии и рационального использования воды, газа, электроэнергии и тепла
25. Применение автоматических сенсорных смесителей воды в учебных заведениях и публичных местах
26. Типы сенсорных смесителей с термостатическим клапаном
27. Способы установки сенсорных смесителей воды
28. Методика расчета эффективности внедрения сенсорных смесителей воды
29. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в жилищной сфере

### 30. Концепция энергосберегающего экодому

#### **Краткое описание и регламент выполнения**

Коллоквиум проводится в письменной форме во время практического занятия в форме ответов на один вопрос по темам коллоквиума, которые выдаются на первой лекции. Время, отводимое на написание задания, составляет 30 минут.

#### **Критерии оценки:**

- отметка «зачтено» выставляется аспиранту за всесторонний, глубокий ответ на поставленную тему, проявившему творческие способности в понимании и изложении вопросов темы.

- отметка «не зачтено» выставляется аспиранту, обнаружившему пробелы в знаниях поставленной темы, допустившему принципиальные ошибки в изложении темы.

#### **7.2.2. Практические задания**

**Практическое задание №1** «Автоматическое поддержание заданного уровня освещенности жилых и офисных помещений»

**Форма отчета по практическому заданию №1.** Цель и программа работы, Результаты расчетов и исследований. Выводы. Литература.

**Практическое задание №2** «Энергосбережение горячей и холодной воды при установке автоматических сенсорных смесителей в учебных заведениях»

**Форма отчета по практическому заданию №2.** Цель и программа работы, Результаты расчетов и исследований. Выводы. Литература.

**Практическое задание №3** «Энергосберегающий привод питательных насосов водогрейного котла»

**Форма отчета по практическому заданию №3.** Цель и программа работы, Результаты расчетов и исследований. Выводы. Литература.

**Практическое задание №4** «Повышение энергетических показателей и надежности работы лифтов»

**Форма отчета по практическому заданию №4.** Цель и программа работы, Результаты расчетов и исследований. Выводы. Литература

#### **Краткое описание и регламент выполнения**

Задание выполняется письменно. Оценивается правильность выполнения задания и количество допущенных при выполнении задания ошибок.

#### **Критерии оценки:**

- отметка «зачтено» выставляется аспиранту, если аспирант выполнил практическое задание в полном объеме и правильно или с незначительными ошибками и ответил на контрольные вопросы;

- отметка «не зачтено» выставляется аспиранту, если практическое задание не выполнено и/или допущены грубые ошибки.

в полном объеме (менее 60%) и не ответил на большинство контрольных вопросов.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

| №<br>п/п | Вопросы к зачету  |
|----------|---|
| 1.       | Основные направления государственной политики энергосбережения  |
| 2.       | Какие государственные органы организуют и контролируют энергосбережение                               |
| 3.       | Законодательно-нормативная база энергосбережения в РФ   |
| 4.       | Какие задачи поставила «Энергетическая программа России до 2020 года» в области энергосбережения      |
| 5.       | Основные организационно-технические мероприятия по энергосбережению                                   |
| 6.       | Какими приборами обеспечивается контроль энергосбережения   |
| 7.       | Стандарты на бытовое энергосбережение   |
| 8.       | Бытовые приборы контроля и учета расхода тепла, электроэнергии, холодной и горячей воды, газа         |
| 9.       | Приборы регулирования, контроля расхода тепла   |
| 10.      | Энергосберегающие источники света, их характеристики  |
| 11.      | Электронагревательные приборы и их эффективное использование  |
| 12.      | Повышение эффективности систем освещения  |
| 13.      | Бытовые и осветительные приборы с низким потреблением электрической энергии                           |
| 14.      | Описание мероприятий по замене ламп накаливания на люминесцентные лампы                               |
| 15.      | Методика расчета экономической эффективности при замене ламп накаливания на люминесцентные лампы.     |
| 16.      | Системы автоматического управления освещением   |
| 17.      | Функциональная схема системы электропитания с регулятором напряжения                                  |
| 18.      | Тиристорные регуляторы напряжения   |
| 19.      | Система импульсно-фазового управления тиристорным регулятором   |
| 20.      | Анализ формы напряжения и токов в системе электропитания  |
| 21.      | Виртуальная модель регулятора питания люминесцентных ламп   |
| 22.      | Технические и энергетические характеристики регуляторов   |
| 23.      | Экономия электроэнергии при автоматическом управлении освещением                                      |
| 24.      | Способы экономии и рационального использования воды, газа, электроэнергии и тепла                     |
| 25.      | Применение автоматических сенсорных смесителей воды в учебных заведениях и публичных местах           |
| 26.      | Типы сенсорных смесителей с термостатическим клапаном   |
| 27.      | Способы установки сенсорных смесителей воды   |
| 28.      | Методика расчета эффективности внедрения сенсорных смесителей воды                                    |
| 29.      | Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в жилищной сфере                                      |
| 30.      | Концепция энергосберегающего экоддома   |
| 31.      | Энергосберегающие технологии теплоснабжения и водоснабжения   |
| 32.      | Применение электропривода переменного тока с частотным управлением для энергосбережения               |
| 33.      | Функциональные схемы частотного управления двигателями переменного тока                               |
| 34.      | Законы скалярного частотного управления асинхронными двигателями                                      |
| 35.      | Механические характеристики асинхронного электропривода с частотным управлением при насосной нагрузке |

| №<br>п/п | Вопросы к зачету  |
|----------|---|
| 36.      | Принцип формирования выходного напряжения заданной частоты в автономном инверторе преобразователя частоты                               |
| 37.      | Двигательный режим работы системы асинхронный двигатель – преобразователь частоты с контуром постоянного тока                           |
| 38.      | Тормозной режим работы системы асинхронный двигатель – преобразователь частоты с контуром постоянного тока                              |
| 39.      | Транзисторные преобразователи частоты с автономными инверторами и использованием биполярных транзисторов с изолированным затвором IGBT  |
| 40.      | Обоснование включения автономного инвертора на вход системы асинхронный двигатель – преобразователь частоты с контуром постоянного тока |
| 41.      | Энергосберегающий привод питательных насосов водогрейного котла   |
| 42.      | Характеристика производительности центробежного насоса при дроссельном регулировании  |
| 43.      | Характеристика производительности центробежного насоса при изменении частоты вращения вала асинхронного двигателя                       |
| 44.      | Расчет потребляемой мощности при дроссельном и частотном регулировании  |
| 45.      | Функциональная схема частотно-регулируемого электропривода насоса   |
| 46.      | Какие основные элементы входят в структуру типового электропривода с частотным управлением  |
| 47.      | Целесообразность использования неуправляемого выпрямителя во входной цепи преобразователя   |
| 48.      | Потери энергии в асинхронном двигателе и преобразователе частоты  |
| 49.      | Расчет эффективности работы электропривода питательного насоса  |
| 50.      | Обоснование внедрения частотно-регулируемого электропривода в лифтах  |
| 51.      | Закон частотного управления электроприводом лифта   |
| 52.      | Функциональная схема электропривода лифта   |
| 53.      | Выбор кинематической схемы противовеса в электроприводе лифта   |
| 54.      | Влияние момента инерции электропривода на время пуска и торможения  |
| 55.      | Обеспечение плавности пуска и торможения в электроприводе лифта   |
| 56.      | Меры снижения динамических нагрузок в элементах кинематической схемы лифта  |
| 57.      | Сравнительная оценка работы в лифтах двухскоростного и частотно-регулируемого электроприводов   |
| 58.      | Возможности исключения маховика в электроприводе лифта  |
| 59.      | Частотно-регулируемый электропривод лифта без использования датчиков  |
| 60.      | Наблюдающие устройства и их использование в электроприводах лифтов  |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |   |
|---------|---|-------------------------|---|
| 7       | зачет                                     | «зачтено»               | оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию вопроса, тема вопроса полностью раскрыта |

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |   |
|---------|---|-------------------------|---|
|         |   | «не зачтено»            | оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок)  | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|---|---|-------------|---|
| 1        | Ушаков В.Я.         | Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК | Учебное пособие   | 2015        | ЭБС «IPRbooks»  |
| 2        | Соколов В. Ю.       | Энергосбережение в системах жизнеобеспечения                    | Учебное пособие   | 2016        | ЭБС «IPRbooks»  |

### 8.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок)   | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|--|---|-------------|---|
| 1        | Крылов Ю. А.        | Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города | Учебное пособие   | 2013        | ЭБС «Лань»  |
| 2        | Климова Г. Н.       | Энергосбережение на промышленных предприятиях  | Учебное пособие   | 2014        | ЭБС «IPRbooks»  |
| 3        | Лыкин А. В.         | Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях      | Учебное пособие   | 2013        | ЭБС «IPRbooks»  |
| 4        | Стрельников Н. А.   | Энергосбережение   | Учебник   | 2014        | ЭБС «IPRbooks»  |

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 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.

### 8.4. 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 Standard   | 1398                | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно<br>Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно |
| 3     | Программное обеспечение к КТС «Энергия+»                              | 1                   | Договор №654 от 28.10.2005   |
| 4     | Специальное программное обеспечение к лабораторным стендам ЭЭ2-НЗ-С-К | 2                   | Предоставлено в составе лабораторного стенда, срок действия - бессрочно  |

**8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| №<br>п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)   | Перечень основного оборудования   |
|----------|---|---|
| 1        | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. 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. (Э-211)                   | Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи.  |
| 2        | Лаборатория «Энергосбережение и энергосберегающие технологии».<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.<br>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).<br>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций<br>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>(Э-610) | 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, жалюзи |
| 3        | Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)  | Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет   |