

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор АГНИ  
А.Ф. Иванов  
« 24 » ..... 2019 г.

Рабочая программа дисциплины  
**ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**  
Б1.В.ДВ.01.01

Направление подготовки: 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электротехнические комплексы и системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

| Статус                                                                     | ФИО              | Подпись | Дата     |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|----------|
| Автор                                                                      | Э.М. Артыкаева   |         | 17.06.19 |
| Рецензент                                                                  | Л.В. Швецова     |         | 18.06.19 |
| И.о. зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой электро- и теплоэнергетики | Т.В. Табачникова |         | 20.06.19 |

Альметьевск, 2019г.

## **Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 6.1. Перечень оценочных средств
  - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
  - 6.3. Варианты оценочных средств
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Основы энергосбережения и энергоэффективности» разработана доцентом кафедры электро- и теплоэнергетики Артыкаевой Э.М.

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины:

| Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта                          | Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (код, наименование ОТФ)                                                          | Трудовая функция (код, наименование ТФ, уровень квалификации)                                                                                                                                                     | Профессиональная компетенция (ПК)                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                                                                    | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: педагогический, научно-исследовательский</b>          |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |
| 20.007<br>Работник по планированию режимов гидроэлектростанции/гидроаккумулирующих электростанций | В<br>Планирование и контроль выполнения водно-энергетического режима работы гидроэлектростанции/гидроаккумулирующих электростанций (ГЭС/АЭС) | В/03.7<br>Формирование проектно-прогнозного баланса энергии и мощности ГЭС/ГАЭС на разные горизонты планирования<br><br>В/04.7<br>Контроль и анализ фактического выполнения водно-энергетического режима ГЭС/ГАЭС | ПК-4<br>Способен принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения | ПК-4.1<br>Выполняет координацию работ структурного подразделения ПК-4.4<br>Проводит текущий, итоговый контроль и оценку мероприятий энергосбережения и ресурсосбережения | <b>знать:</b><br>- основные организационные мероприятия по энергосбережению;<br>- принцип действия контрольно-измерительной аппаратуры;<br>- автоматизированную систему коммерческого учёта электроэнергии.<br><b>уметь:</b><br>- организовывать систему управления энергосбережением;<br>- разрабатывать стратегию и технологии энергосбережения;<br>- реализовать требования законодательства об энергосбережении и учету электрической энергии;<br>- проводить оценку данных по фактическому выполнению водно-энергетического режима на предмет энергетической эффективности, надёжности и экономичности работы оборудования ГЭС/ГАЭС;<br>- подготавливать и оформлять | <b>Текущий контроль:</b><br>Компьютерное тестирование по темам 1-6<br>Практические задачи по темам 1-6<br><br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | техническую документацию по текущим режимам<br><b>владеть:</b><br>- навыками по разработке программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, навыками оценки эффективности мероприятий по энергосбережению и учету электрической энергии;<br>- навыками контроля и анализа эффективности ведения режима работы оборудования ГЭС/АЭС |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Дисциплина «Основы энергосбережения и энергоэффективности» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1. В.ДВ «Дисциплины (модули) по выбору» ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы - Электротехнические комплексы и системы – Б1.В.ДВ.01.01

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

## **3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет: - 3 зачетные единицы;  
-108 часов;

Контактная работа обучающихся с преподавателем - 24 часа;

в том числе:

лекции –12 часов;

практические занятия – 12 часов;

Самостоятельная работа обучающихся–48 часов;

Экзамен – 36 часов;

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 1 семестре.

## **4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### **4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине**

| №<br>п/п            | Раздел дисциплины                                                                                                                    | Семестр | Виды и часы<br>контактной<br>работы, их<br>трудоемкост<br>ь<br>(в часах) |                         | Самостоятельная работа |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|
|                     |                                                                                                                                      |         | Лекции                                                                   | Практические<br>занятия |                        |
| 1.                  | Тема 1. Законодательная и нормативная правовая база энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации | 1       | 2                                                                        | 2                       | 5                      |
| 2.                  | Тема 2. Энергосервисный контракт. Экономические и информационные аспекты                                                             | 1       | 2                                                                        | 2                       | 5                      |
| 3.                  | Тема 3. Физические основы энергосбережения. Тепловые потери зданий и сооружений                                                      | 1       | 2                                                                        | 2                       | 5                      |
| 4.                  | Тема 4. Учет и контроль потребляемых ресурсов. Выбор адекватных методов и средств учета энергии                                      | 1       | 2                                                                        | 2                       | 5                      |
| 5.                  | Тема 5. Энергетическое обследование и энергоаудит. Энергетический паспорт организации                                                | 1       | 2                                                                        | 2                       | 10                     |
| 6.                  | Тема 6. Методы и средства повышения энергетической эффективности                                                                     | 1       | 2                                                                        | 2                       | 18                     |
| Итого за семестр    |                                                                                                                                      |         | 12                                                                       | 12                      | 48                     |
| Итого по дисциплине |                                                                                                                                      |         | 12                                                                       | 12                      | 48                     |

#### 4.2. Содержание дисциплины

| Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Кол-во часов | Используемый метод       | Формируемые компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>Дисциплинарный модуль 1.1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                          |                         |
| <b>Тема 1. Законодательная и нормативная правовая база энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации (4ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                          |                         |
| <b>Лекция №1.</b> Основные термины и понятия. Основные положения Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности». Нормативно-правовая и методическая база энергосбережения. Федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Системы энергоменеджмента | 2            | лекция –<br>визуализация | ПК-4                    |
| <b>Практическая работа №1.</b> Нормативно- правовая база в области энергосбережения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2            |                          | ПК-4                    |
| <b>Тема 2. Энергосервисный контракт. Экономические и информационные аспекты (4 ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                          |                         |
| <b>Лекция №2.</b> Энергосервисные компании и энергосервисные контракты. Экономическая                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2            | лекция –<br>визуализация | ПК-4                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                               |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|------|
| эффективность инвестиционных проектов. Государственное стимулирование мероприятий в области энергосбережения. Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                               |      |
| <b>Практическая работа №2.</b> Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 | <i>работа в малых группах</i> | ПК-4 |
| <b>Тема 3. Физические основы энергосбережения. Тепловые потери зданий и сооружений (4 ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                               |      |
| <b>Лекция № 3.</b> Основы теплопередачи. Тепловые потери зданий и сооружений и методы их определения. Способы минимизации тепловых потерь.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 |                               | ПК-4 |
| <b>Практическая работа №3.</b> Расчет удельных норм потребления топливно-энергетических ресурсов и воды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |                               | ПК-4 |
| <b>Дисциплинарный модуль 1.2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                               |      |
| <b>Тема 4. Учет и контроль потребляемых ресурсов. Выбор адекватных методов и средств учета энергии (4ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                               |      |
| <b>Лекция №4.</b> Расчетные методы учета тепловой энергии. Приборные методы учета тепловой энергии. Учет потребления электрической энергии. Устройство и принцип работы индукционного счетчика. Требования к электрическим счетчикам. Погрешности учета электрической энергии. Причины нарушения и неисправности индукционных счетчиков.                                                                                                                                                                                  | 2 | <i>лекция – визуализация</i>  | ПК-4 |
| <b>Практическая работа №4.</b> Расчет эффективности проведения энергосберегающего мероприятия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | <i>работа в малых группах</i> | ПК-4 |
| <b>Тема 5. Энергетическое обследование и энергоаудит. Энергетический паспорт организации (4ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                               |      |
| <b>Лекция № 5.</b> Нормативно-правовая база проведения энергетических обследований. Энергетическое обследование и энергоаудит. Цели и этапы проведения энергетического обследования. Статистическая, документальная и техническая информация. Инструментальное обеспечение энергетического обследования. Инструментальное обследование потребителей. Оценка потенциала энергосбережения организации. Разработка мероприятий по энергосбережению. Энергетический паспорт и отчет о проведении энергетического обследования | 2 |                               | ПК-4 |
| <b>Практическая работа №5.</b> Экономия топлива за счет использования вторичных энергетических ресурсов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |                               |      |
| <b>Тема 6. Методы и средства повышения энергетической эффективности (4ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                               |      |
| <b>Лекция № 6.</b> Типовые мероприятия по повышению эффективности потребления тепловой и электрической энергии. Повышение энергоэффективности зданий и сооружений. Энергосбережение в системах отопления зданий и сооружений. Автоматизированная система                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |                               | ПК-4 |

|                                                                                                                                                                                             |   |                               |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|------|
| комплексного учёта топливноэнергетических ресурсов. Использование возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов. Возобновляемые источники энергии. Вторичные энергоресурсы . |   |                               |      |
| <b>Практическая работа №6.</b> Расчет годовых расходов энергии и теплоты для системы вентиляции и кондиционирования воздуха.                                                                | 2 | <i>работа в малых группах</i> | ПК-4 |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Основы энергосбережения и энергоэффективности» приведены в методических указаниях:

*Артыкаева Э.М. Основы энергосбережения и энергоэффективности: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы энергосбережения и энергоэффективности» для магистров по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника очной формы обучения АГНИ – Альметьевск: АГНИ, 2019.*

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Основы энергосбережения и энергоэффективности» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### 6.1. Перечень оценочных средств

| Этапы формирования компетенций  | Вид оценочного средства   | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Текущий контроль</b>         |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |
| 1                               | Тестирование компьютерное | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену | Фонд тестовых заданий                     |
| 2                               | Практическая задача       | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий                                                                                                              | Комплект задач                            |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |
| 3                               | Экзамен                   | Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.                                                                                                                                                                                                  | Перечень вопросов и задач к экзамену      |

## 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

| №<br>п/п | Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                         |                                                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                             | Уровень освоения компетенций                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                             | Продвинутый уровень                                                                                                                                                                                                               | Средний уровень                                                                                                                                                                                                                                    | Базовый уровень                                                                                                                                                                                             | Компетенции не освоены                                                                                                                                                                                           |
|          |                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                             | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                  |
|          |                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                             | «отлично»<br>(от 86 до 100 баллов)                                                                                                                                                                                                | «хорошо»<br>(от 71 до 85 баллов)                                                                                                                                                                                                                   | «удовлетворительно»<br>(от 55 до 70 баллов)                                                                                                                                                                 | «неудовлетв.»<br>(менее 55 баллов)                                                                                                                                                                               |
|          |                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                             | Зачтено (от 35 до 60 баллов)                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                             | Не зачтено<br>(менее 35 баллов)                                                                                                                                                                                  |
| 1        | ПК-4<br>Способен принимать решения в области электроэнергетики и электротехники и с учетом энерго- и ресурсосбережения | ПК-4.1 Выполняет координацию работ структурного подразделения<br>ПК-4.4 Проводит текущий, итоговый контроль и оценку мероприятий энерго- и ресурсосбережения | <b>знать:</b><br>- основные организационные мероприятия по энергосбережению;<br>- принцип действия контрольно-измерительной аппаратуры;<br>- автоматизированную систему коммерческого учёта электроэнергии. | Сформированные систематические представления об основных организационных мероприятиях по энергосбережению; принципах действия контрольно-измерительной аппаратуры; автоматизированной системе коммерческого учёта электроэнергии. | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных организационных мероприятиях по энергосбережению; принципах действия контрольно-измерительной аппаратуры; автоматизированной системе коммерческого учёта электроэнергии. | Неполные представления об основных организационных мероприятиях по энергосбережению; принципах действия контрольно-измерительной аппаратуры; автоматизированной системе коммерческого учёта электроэнергии. | Фрагментарные представления об основных организационных мероприятиях по энергосбережению; принципах действия контрольно-измерительной аппаратуры; автоматизированной системе коммерческого учёта электроэнергии. |
|          |                                                                                                                        |                                                                                                                                                              | <b>уметь:</b><br>- организовывать систему управления энергосбережением;<br>разрабатывать                                                                                                                    | Сформированное умение организовывать систему управления энергосбережением; разрабатывать стратегию и                                                                                                                              | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение организовывать систему управления энергосбережением;                                                                                                                                      | В целом успешное, но не систематическое умение организовывать систему управления энергосбережением; разрабатывать                                                                                           | Фрагментарное умение организовывать систему управления энергосбережением; разрабатывать стратегию и                                                                                                              |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>стратегию и технологии энергосбережения; реализовать требования законодательства об энергосбережении и учету электрической энергии; проводить оценку данных по фактическому выполнению водно-энергетического режима на предмет энергетической эффективности, надёжности и экономичности работы оборудования ГЭС/ГАЭС; подготавливать и оформлять техническую документацию по текущим режимам ГЭС/АЭС</p> | <p>технологии энергосбережения; реализовать требования законодательства об энергосбережении и учету электрической энергии; проводить оценку данных по фактическому выполнению водно-энергетического режима на предмет энергетической эффективности, надёжности и экономичности работы оборудования ГЭС/ГАЭС; подготавливать и оформлять техническую документацию по текущим режимам ГЭС/АЭС</p> | <p>разрабатывать стратегию и технологии энергосбережения; реализовать требования законодательства об энергосбережении и учету электрической энергии; проводить оценку данных по фактическому выполнению водно-энергетического режима на предмет энергетической эффективности, надёжности и экономичности работы оборудования ГЭС/ГАЭС; подготавливать и оформлять техническую документацию по текущим режимам ГЭС/АЭС</p> | <p>стратегию и технологии энергосбережения; реализовать требования законодательства об энергосбережении и учету электрической энергии; проводить оценку данных по фактическому выполнению водно-энергетического режима на предмет энергетической эффективности, надёжности и экономичности работы оборудования ГЭС/ГАЭС; подготавливать и оформлять техническую документацию по текущим режимам ГЭС/АЭС</p> | <p>технологии энергосбережения; реализовать требования законодательства об энергосбережении и учету электрической энергии; проводить оценку данных по фактическому выполнению водно-энергетического режима на предмет энергетической эффективности, надёжности и экономичности работы оборудования ГЭС/ГАЭС; подготавливать и оформлять техническую документацию по текущим режимам ГЭС/АЭС</p> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками по разработке программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, навыками оценки эффективности мероприятий по энергосбережению и учету электрической энергии;</p> <p>- навыками контроля и анализа эффективности ведения режима работы оборудования</p> | <p>Успешное и систематическое владение навыками по разработке программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, навыками оценки эффективности мероприятий по энергосбережению и учету электрической энергии; навыками контроля и анализа эффективности ведения режима работы оборудования</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками по разработке программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, навыками оценки эффективности мероприятий по энергосбережению и учету электрической энергии; навыками контроля и анализа эффективности ведения режима работы оборудования</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками по разработке программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, навыками оценки эффективности мероприятий по энергосбережению и учету электрической энергии; навыками контроля и анализа эффективности ведения режима работы оборудования</p> | <p>Фрагментарное владение навыками по разработке программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, навыками оценки эффективности мероприятий по энергосбережению и учету электрической энергии; навыками контроля и анализа эффективности ведения режима работы оборудования</p> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 6.3. Варианты оценочных средств

#### 6.3.1. Тестирование компьютерное

##### 6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Основы энергосбережения и энергоэффективности» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

##### 6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

##### 6.3.1.3. Содержание оценочного средства

#### Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

| Код компет енции          | Тестовые вопросы                            | Варианты ответов                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                             | 1                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                                                                                                                                   |
| Дисциплинарный модуль 1.1 |                                             |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                     |
| ПК-4                      | Энергоноситель - это                        | вещество или форма материи, находящиеся в различных агрегатных состояниях (твердое, жидкое, газообразное, плазма, поле, излучение).                                                                   | вещество, которое может быть использовано в хозяйственной деятельности для получения тепловой энергии, выделяющейся при его сгорании                                                                 | вещество, образовавшееся в результате природных процессов: вода гидросферы (при использовании энергии рек, морей, океанов); горячая вода и пар геотермальных источников; воздух атмосферы (при использовании энергии ветра); органическое топливо (нефть, газ, уголь, торф, сланцы), биомасса. |                                                                                                                                     |
|                           | Топливно-энергетические ресурсы (ТЭР) - это | – совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности | энергоноситель, образовавшийся в результате природных процессов: вода гидросферы (при использовании энергии рек, морей, океанов); горячая вода и пар геотермальных источников; воздух атмосферы (при | энергоноситель, полученный как продукт производственного технологического процесса: водяной пар различных параметров котельных установок и других парогенераторов; горячая вода; сжатый воздух, ацетилен; продукты переработки                                                                 | топливно-энергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты (выбросы) производственного технологического процесса. |

|  |                                                   |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                   | предприятий, транспорта, жилищно-коммунальном комплексе.                                                                           | использовании энергии ветра); органическое топливо (нефть, газ, уголь, торф, сланцы), биомасса                                                                                                                                                                 | органического топлива и биомассы и т.п.                                                                                                                                                                                                                                                             | Вторичные ТЭР встречаются в виде теплоты различных параметров и топлива.                                                                                                                                                                                                  |
|  | Вторичные топливно-энергетические ресурсы (ВЭР) – | топливноэнергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты (выбросы) производственного технологического процесса. | – совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности предприятий, транспорта, жилищно-коммунальном комплексе. | энергоноситель, образовавшийся в результате природных процессов: вода гидросферы (при использовании энергии рек, морей, океанов); горячая вода и пар геотермальных источников; воздух атмосферы (при использовании энергии ветра); органическое топливо (нефть, газ, уголь, торф, сланцы), биомасса | энергоноситель, полученный как продукт производственного технологического процесса: водяной пар различных параметров в котельных установках и других парогенераторов; горячая вода; сжатый воздух, ацетилен; продукты переработки органического топлива и биомассы и т.п. |
|  | Первичная энергия –                               | энергия, заключенная в ТЭР.                                                                                                        | теоретически необходимая (в идеализированных условиях) для осуществления заданных операций, технологических процессов или                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                  |                                                                                              |                                                                                                                                                               |                                                                      |                               |                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|                                  |                                                                                              |                                                                                                                                                               | выполнения<br>работы и оказания<br>услуг.                            |                               |                          |
|                                  | Полезная энергия – это                                                                       | теоретически необходимая (в идеализированных условиях) для осуществления заданных операций, технологических процессов или выполнения работы и оказания услуг. | энергия, заключенная в ТЭР.                                          |                               |                          |
| <b>Дисциплинарный модуль 1.2</b> |                                                                                              |                                                                                                                                                               |                                                                      |                               |                          |
| <b>ПК-4</b>                      | Для расчетных и технических счетчиков активной электроэнергии класс точности согласно ПУЭ:   | 1,0                                                                                                                                                           | 2,0                                                                  | 3,0                           | 4,0                      |
|                                  | Для расчетных и технических счетчиков реактивной электроэнергии класс точности согласно ПУЭ: | 1,0                                                                                                                                                           | 2,0                                                                  | 3,0                           | 4,0                      |
|                                  | Коммерческий учет потребления энергоресурсов                                                 | связан с финансовыми расчетами между поставщиками и потребителями энергоресурсов                                                                              | служит целями оценки внутрипроизводственных и технологических потерь |                               |                          |
|                                  | Не возобновля                                                                                | термоядерная энергия                                                                                                                                          | ядерная энергия                                                      | химическая энергия ископаемых | внутренняя теплота Земли |

|  |                                       |                                                                     |                                          |                         |                                |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
|  | емые<br>источники:                    |                                                                     |                                          | органических<br>горючих | (геотермал<br>ьная<br>энергия) |
|  | Источники<br>,<br>возобновля<br>емые: | энергия<br>солнечных лучей,<br>достигающей<br>земной<br>поверхности | энергия морских<br>приливов и<br>отливов | энергия ветра           | энергия<br>рек                 |

### 6.3.2 Практические задачи

#### 6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

#### 6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи:

Рассчитать удельный расход электрической энергии на одного человека и удельный расход электрической энергии на освещение, если известно: расход электрической энергии – 6,127 тыс.кВтч; расход тепловой энергии – 35,948 Гкал; потребление воды- 0,082 тыс.куб.м; среднегодовая численность работников – 10 чел.; площадь отапливаемых зданий – 114,89 м<sup>2</sup>; объем отапливаемых зданий – 390,63 м<sup>3</sup>; градус-сутки – 3522,6 С\*сут; тип помещения – офис.

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в практикуме:

*Артыкаева Э.М. Основы энергосбережения и энергоэффективности: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы энергосбережения и энергоэффективности» для магистров по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника очной формы обучения АГНИ – Альметьевск: АГНИ, 2019.*

### **6.3.3 Экзамен**

#### **6.3.3.1. Порядок проведения**

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### **6.3.3.2. Критерии оценивания**

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

#### 6.3.3.3. Содержание оценочного средства

| № п/п | Наименование вопроса                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-4 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Основные термины и понятия.                                                                                                                                                                                                                           | +    |
| 2     | Основные положения Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности».                                                                                                                        | +    |
| 3     | Нормативно-правовая и методическая база энергосбережения. Федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». | +    |
| 4     | Системы энергоменеджмента.                                                                                                                                                                                                                            | +    |
| 5     | Требования энергетической эффективности, предъявляемые к государственным (муниципальным) учреждениям.                                                                                                                                                 | +    |
| 6     | Контроль за соблюдением государственными (муниципальными) учреждениями законодательства.                                                                                                                                                              | +    |
| 7     | Государственные или муниципальные энергосервисные договоры.                                                                                                                                                                                           | +    |
| 8     | Системы энергоменеджмента.                                                                                                                                                                                                                            | +    |
| 9     | Основные положения ISO 50001.                                                                                                                                                                                                                         | +    |
| 10    | Ответственность руководства (менеджмента).                                                                                                                                                                                                            | +    |
| 11    | Энергетическая политика.                                                                                                                                                                                                                              | +    |
| 12    | Энергопланирование.                                                                                                                                                                                                                                   | +    |
| 13    | Внедрение и эксплуатация.                                                                                                                                                                                                                             | +    |
| 14    | Проверка энергоэффективности.                                                                                                                                                                                                                         | +    |
| 15    | Энергосервисные компании и энергосервисные контракты.                                                                                                                                                                                                 | +    |
| 16    | Экономическая эффективность инвестиционных проектов.                                                                                                                                                                                                  | +    |
| 17    | Государственное стимулирование мероприятий в области энергосбережения.                                                                                                                                                                                | +    |
| 18    | Введение социальной нормы потребления.                                                                                                                                                                                                                | +    |
| 19    | Ускоренная амортизация основных средств.                                                                                                                                                                                                              | +    |
| 20    | Возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам и займам.                                                                                                                                                                                     | +    |
| 21    | Инвестиционный налоговый кредит.                                                                                                                                                                                                                      | +    |
| 22    | Ограничения (условия) по предоставлению субсидий из федерального бюджета и гарантий РФ по кредитам.                                                                                                                                                   | +    |
| 23    | Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.                                                                                                                                                  | +    |
| 24    | Российское энергетическое агентство (РЭА).                                                                                                                                                                                                            | +    |
| 25    | Государственная информационная система.                                                                                                                                                                                                               | +    |
| 26    | Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.                                                                                                                                                  | +    |
| 26    | Основы теплопередачи.                                                                                                                                                                                                                                 | +    |
| 27    | Тепловые потери зданий и сооружений и методы их определения.                                                                                                                                                                                          | +    |
| 28    | Способы минимизации тепловых потерь.                                                                                                                                                                                                                  | +    |
| 29    | Расчетные методы учета тепловой энергии.                                                                                                                                                                                                              | +    |
| 30    | Приборные методы учета тепловой энергии.                                                                                                                                                                                                              | +    |
| 31    | Учет потребления электрической энергии.                                                                                                                                                                                                               | +    |

|    |                                                                                              |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 32 | Устройство и принцип работы индукционного счетчика.                                          | + |
| 33 | Требования к электрическим счетчикам.                                                        | + |
| 34 | Погрешности учета электрической энергии.                                                     | + |
| 35 | Причины нарушения и неисправности индукционных счетчиков.                                    | + |
| 36 | Нормативно-правовая база проведения энергетических обследований.                             | + |
| 37 | Энергетическое обследование и энергоаудит.                                                   | + |
| 38 | Цели и этапы проведения энергетического обследования.                                        | + |
| 39 | Статистическая, документальная и техническая информация.                                     | + |
| 40 | Инструментальное обеспечение энергетического обследования.                                   | + |
| 41 | Инструментальное обследование потребителей.                                                  | + |
| 42 | Оценка потенциала энергосбережения организации.                                              | + |
| 43 | Разработка мероприятий по энергосбережению.                                                  | + |
| 44 | Энергетический паспорт и отчет о проведении энергетического обследования.                    | + |
| 45 | Типовые мероприятия по повышению эффективности потребления тепловой и электрической энергии. | + |
| 46 | Повышение энергоэффективности зданий и сооружений.                                           | + |
| 47 | Энергосбережение в системах отопления зданий и сооружений.                                   | + |
| 48 | Автоматизированная система комплексного учёта топливноэнергетических ресурсов.               | + |
| 49 | Использование возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов.                  | + |
| 50 | Возобновляемые источники энергии. Вторичные энергоресурсы.                                   | + |

Примерные типовые задачи к экзамену:

1. Рассчитать удельный расход электрической энергии на одного человека и удельный расход электрической энергии на освещение, если известно: расход электрической энергии – 7,731 тыс.кВтч; расход тепловой энергии – 34,889 Гкал; потребление воды- 0,113 тыс.куб.м; среднегодовая численность работников – 11 чел.; площадь отапливаемых зданий – 18199 м<sup>2</sup>; объем отапливаемых зданий – 72396 м<sup>3</sup>; градус-сутки – 3522,6 С\*сут; тип помещения – офис (ПК-4).
2. Определить удельный расход тепла на м<sup>3</sup> отапливаемых зданий, удельный расход тепла на одного человека и удельный расход воды на одного человек, если известно: расход электрической энергии – 6,127 тыс.кВтч; расход тепловой энергии – 35,948 Гкал; потребление воды- 0,082 тыс.куб.м; среднегодовая численность работников – 10 чел.; площадь отапливаемых зданий – 114,89 м<sup>2</sup>; объем отапливаемых зданий – 390,63 м<sup>3</sup>; градус-сутки – 3522,6 С\*сут; тип помещения – офис (ПК-4).
3. Определить удельный расход тепла на м<sup>3</sup> отапливаемых зданий, удельный расход тепла на одного человека и удельный расход воды на одного человек, если известно: расход электрической энергии – 7,731 тыс.кВтч; расход тепловой энергии – 34,889 Гкал; потребление воды- 0,113 тыс.куб.м; среднегодовая численность работников – 11 чел.; площадь отапливаемых

зданий – 18199 м<sup>2</sup>; объем отапливаемых зданий – 72396 м<sup>3</sup>; градус-сутки – 3522,6 С\*сут; тип помещения – офис (ПК-4).

4. Рассчитать удельный расход теплоэнергии на отопление и определить класс энергоэффективности, если известно: расход электрической энергии – 6,127 тыс.кВтч; расход тепловой энергии – 35,948 Гкал; потребление воды- 0,082 тыс.куб.м; среднегодовая численность работников – 10 чел.; площадь отапливаемых зданий – 114,89 м<sup>2</sup>; объем отапливаемых зданий – 390,63 м<sup>3</sup>; градус-сутки – 3522,6 С\*сут; тип помещения – офис (ПК-4).

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

**В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.**

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

### Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Основы энергосбережения и энергоэффективности» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

| Дисциплинарный модуль                        | ДМ 1.1 | ДМ 1.2 |
|----------------------------------------------|--------|--------|
| Текущий контроль (расчет практических задач) | 10-15  | 10-15  |
| Текущий контроль (тестирование)              | 7-15   | 8-15   |
| Количество баллов по ДМ                      | 17-30  | 18-30  |
| Итоговый балл текущего контроля:             | 35-60  |        |

#### Дисциплинарный модуль 1.1

| № п/п            | Виды работ                                                                                        | Максимальный балл |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Текущий контроль |                                                                                                   |                   |
| 1                | Практическая работа №1. Нормативно- правовая база в области энергосбережения                      | 5                 |
| 2                | Практическая работа №2. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии                       | 5                 |
| 3                | Практическая работа №3. Расчет удельных норм потребления топливно-энергетических ресурсов и воды. | 5                 |
| Итого:           |                                                                                                   | 15                |
| Текущий контроль |                                                                                                   |                   |
| 1                | Тестирование                                                                                      | 15                |
| Итого по ДМ 1.1: |                                                                                                   | 30                |

#### Дисциплинарный модуль 1.2

| № п/п            | Виды работ                                                                                                            | Максимальный балл |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Текущий контроль |                                                                                                                       |                   |
| 1                | Практическая работа №4. Расчет эффективности проведения энергосберегающего мероприятия.                               | 5                 |
| 2                | Практическая работа №5. Экономия топлива за счет использования вторичных энергетических ресурсов.                     | 5                 |
| 3                | Практическая работа №6. Расчет годовых расходов энергии и теплоты для системы вентиляции и кондиционирования воздуха. | 5                 |
| Итого:           |                                                                                                                       | 15                |
| Текущий контроль |                                                                                                                       |                   |
| 1                | Тестирование                                                                                                          | 15                |
| Итого по ДМ 1.2: |                                                                                                                       | 30                |

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);

- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой электро- и теплоэнергетика (до 5 баллов), на олимпиадах по основам энергосбережения и повышения энергоэффективности в других вузах (до 10 баллов).

**При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.**

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника по дисциплине «Основы энергосбережения и энергоэффективности» предусмотрен экзамен.

### **Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена**

| № п/п                   | Структура экзаменационного билета | Максимальный балл |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| 1                       | Первый теоретический вопрос       | 10                |
| 2                       | Второй теоретический вопрос       | 15                |
| 3                       | Практическое задание (задача)     | 15                |
| <b>Итого за экзамен</b> |                                   | <b>40</b>         |

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

### **Шкала перевода рейтинговых баллов**

| Общее количество набранных баллов | Оценка                |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 55-70                             | 3 (удовлетворительно) |
| 71-85                             | 4 (хорошо)            |
| 86-100                            | 5 (отлично)           |

### **7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины**

| № п/п                      | Библиографическое описание                                               | Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса                                            | Коэффициент обеспеченности |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Основная литература</b> |                                                                          |                                                                                                           |                            |
| 1.                         | Кузнецова, И. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/79603.html">http://www.iprbookshop.ru/79603.html</a> | <b>1</b>                   |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                           |   |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                  | учебное пособие / И. В. Кузнецова, И. И. Гильмутдинов ; под редакцией А. Н. Сабирзянов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 125 с.                                                                                                                                                                                      |                                                                                                           |   |
| 2.                               | Мещеряков, В. Н. Энергосбережение в электроэнергетике и электроприводе : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Энергосберегающие технологии» для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / В. Н. Мещеряков, Л. Н. Языкова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 28 с. | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/74425.html">http://www.iprbookshop.ru/74425.html</a> | 1 |
| 3.                               | Баранов, А. В. Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие / А. В. Баранов, Зарандия Ж. А.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с.                                                                                                                                                                               | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/85987.html">http://www.iprbookshop.ru/85987.html</a> | 1 |
| <b>Дополнительная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                           |   |
| 1.                               | Лыкин, А. В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Лыкин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 115 с. — 978-5-7782-2202-1. — Режим доступа:                                                                 | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/45212.html">http://www.iprbookshop.ru/45212.html</a> | 1 |
| 2.                               | Пилипенко, Н. В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Пилипенко, И. А. Сиваков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2013. — 273 с.                                                                                                                        | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/65398.html">http://www.iprbookshop.ru/65398.html</a> | 1 |
| 3.                               | Управление энергосбережением и энергетической эффективностью в городском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Идиатуллина, Ю. А. Вафина, А. А. Гайнутдинова [и др.] ; под ред. А. М. Идиатуллина. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский                                                                      | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/62012.html">http://www.iprbookshop.ru/62012.html</a> | 1 |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                           |   |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                    | технологический университет, 2013. — 220 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                           |   |
| 4.                                 | Ганжа, В. Л. Основы эффективного использования энергоресурсов. Теория и практика энергосбережения [Электронный ресурс] : монография / В. Л. Ганжа. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Белорусская наука, 2007. — 451 с.                                                                                                                                                  | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/12310.html">http://www.iprbookshop.ru/12310.html</a> | 1 |
| 5.                                 | Бабак, С. В. Эффективность технологий интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов [Электронный ресурс] / С. В. Бабак. — Электрон. текстовые данные. — М. : Геоинформмарк, Геоинформ, 2008. — 108 с.                                                                                                                                                           | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/16888.html">http://www.iprbookshop.ru/16888.html</a> | 1 |
| <b>Учебно-методические издания</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                           |   |
| 1.                                 | Артыкаева Э.М. Основы энергосбережения и энергоэффективности: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы энергосбережения и энергоэффективности» для магистров по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника очной формы обучения АГНИ – Альметьевск: АГНИ, 2019 | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>                                       | 1 |

## 8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

| № п/п | Наименование                                                                               | Адрес в Интернете                                                   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1     | Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru» | <a href="http://www.studmed.ru/">http://www.studmed.ru/</a>         |
| 2     | Единое окно доступа к информационным ресурсам                                              | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>           |
| 3     | Российская государственная библиотека                                                      | <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>                   |
| 4     | Электронная библиотека Elibrary                                                            | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                 |
| 5     | Электронно-библиотечная система IPRbooks                                                   | <a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>           |
| 6     | Электронная библиотека АГНИ                                                                | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a> |

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- решение практических задач;
- самостоятельное изучение теоретического материала;

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные

кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

#### 10. Перечень информационных технологий

|   | Наименование программного обеспечения                                                      | Лицензия                                                                                     | Договор                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1 | Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access) | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                                 | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                     |
| 2 | Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)                  | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                                 | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                     |
| 3 | Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP                                 | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                                 | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                     |
| 4 | ABBYY Fine Reader 12 Professional                                                          | №197059<br>от 26.12.2016г.                                                                   | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                     |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition                      | №<br>24C4-181023-142527-330-872                                                              | №<br>591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018 г.          |
| 6 | Электронно-библиотечная система IPRbooks                                                   |                                                                                              | Государственный контракт № 578 от 07.11.2018 г.л |
| 7 | ПО «Автоматизированная тестирующая система                                                 | Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ<br>№2014614238<br>от 01.04.2014г. |                                                  |

#### 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Основы энергосбережения и энергоэффективности» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

| № п/п | Наименование специальных* помещений                                                                                                           | Оснащенность специальных* помещений                                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, <b>В-222.</b> | 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250<br>2. Проектор BenQ W1070+<br>3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control |
| 2.    | Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В. Учебная                                                                                              | 1. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5080.<br>2. Проектор BenQ MX704.                                                                                   |

|    |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, <b>В-220.</b>                                                                                                          | 3. Экран на штативе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. | Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В. Учебная аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, <b>В-218</b> | 1. Компьютер в комплекте с монитором AMD FX(TM)-4300 – 10 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.<br>2. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 1 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.<br>3. Проектор BenQ MX704<br>4. Экран на штативе<br>5. Сканер Epson Perfection V33<br>6. Принтер HP LJ P1020 |

\*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы «Электротехнические комплексы и системы».

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### «ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ»

Направление подготовки  
13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы  
«Электротехнические комплексы и системы»

| Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта                                 | Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации и (код, наименование ОТФ)                                                               | Трудовая функция (код, наименование ТФ, уровень квалификации)                                                                                                                                                                    | Профессиональная компетенция (ПК)                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                                                                            | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: педагогический, научно-исследовательский</b>                 |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                           |
| <b>20.007</b><br>Работник по планированию режимов гидроэлектростанции/гидроаккумулирующих электростанций | <b>В</b><br>Планирование и контроль выполнения водно-энергетического режима работы гидроэлектростанции/гидроаккумулирующих электростанций (ГЭС/АЭС) | <b>В/03.7</b><br>Формирование проекта прогнозного баланса энергии и мощности и ГЭС/ГАЭС на разные горизонты планирования<br><br><b>В/04.7</b><br>Контроль и анализ фактического выполнения водно-энергетического режима ГЭС/ГАЭС | <b>ПК-4</b><br>Способен принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения | <b>ПК-4.1</b><br>Выполняет координацию работ структурного подразделения<br><b>ПК-4.4</b><br>Проводит текущий, итоговый контроль и оценку мероприятий энерго- и ресурсосбережения | <b>знать:</b><br>- основные организационные мероприятия по энергосбережению;<br>- принцип действия контрольно-измерительной аппаратуры;<br>- автоматизированную систему коммерческого учёта электроэнергии.<br><b>уметь:</b><br>- организовывать систему управления энергосбережением;<br>- разрабатывать стратегию и технологии энергосбережения;<br>- реализовать требования законодательства об энергосбережении и учету электрической энергии;<br>- проводить оценку данных по фактическому выполнению водно-энергетического режима на предмет энергетической эффективности, надёжности и экономичности работы | <b>Текущий контроль:</b><br>Компьютерное тестирование по темам 1-6<br>Практические задачи по темам 1-6<br><br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзамен |

|  |  |    |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|--|----|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | ЭС |  |  | <p>оборудования ГЭС/ГАЭС;</p> <p>- подготавливать и оформлять техническую документацию по текущим режимам</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками по разработке программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, навыками оценки эффективности мероприятий по энергосбережению и учету электрической энергии;</p> <p>- навыками контроля и анализа эффективности ведения режима работы оборудования ГЭС/АЭС</p> |  |
|--|--|----|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО</b>                        | <p><b>Б1.В.ДВ.01.01</b> Дисциплина «Основы энергосбережения и энергоэффективности» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1. В.ДВ «Дисциплины (модули) по выбору» ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника.</p> <p>Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.</p>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)</b> | <p>Зачетных единиц по учебному плану: <b>3 ЗЕ.</b></p> <p>Часов по учебному плану: <b>108 ч.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Виды учебной работы</b>                                         | <p>Контактная работа обучающихся с преподавателем:</p> <p>- лекции 12 ч.;</p> <p>- практические занятия 12 ч.;</p> <p>Самостоятельная работа 48 ч.</p> <p>Экзамен 36 ч.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Изучаемые темы (разделы)</b>                                    | <p>Тема 1. Законодательная и нормативная правовая база энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации.</p> <p>Тема 2. Энергосервисный контракт. Экономические и информационные аспекты.</p> <p>Тема 3. Физические основы энергосбережения. Тепловые потери зданий и сооружений.</p> <p>Тема 4. Учет и контроль потребляемых ресурсов. Выбор адекватных методов и средств учета энергии.</p> <p>Тема 5. Энергетическое обследование и энергоаудит. Энергетический паспорт организации.</p> <p>Тема 6. Методы и средства повышения энергетической эффективности.</p> |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                              | <p><b>Экзамен</b> в 1 семестре;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**«УТВЕРЖДАЮ»**

Первый проректор АГНИ

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**  
**к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.01.01**  
**ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**

Направление подготовки: 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электротехнические комплексы и системы

на 20\_\_/20\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой:

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

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)