

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.



Кафедра            «Теплоэнергетика и водоснабжение на железнодорожном  
                          транспорте»

Автор             Зыков Анатолий Петрович, д.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Направление подготовки:  | <u>13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника</u> |
| Профиль:                 | <u>Промышленная теплоэнергетика</u>              |
| Квалификация выпускника: | <u>Бакалавр</u>                                  |
| Форма обучения:          | <u>заочная</u>                                   |
| Год начала подготовки    | <u>2018</u>                                      |

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 2<br/>22 мая 2018 г.<br/>Председатель учебно-методической<br/>комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10<br/>15 мая 2018 г.<br/>Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Ю.Н. Павлов</p> |
|---|---|

Москва 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и приобретение ими теоретических знаний и практических навыков для расчета и проектирования объектов, определяемых областью профессиональной деятельности бакалавров, которая включает исследование, проектирование, конструирование и эксплуатацию технических средств по производству теплоты, её применению, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту на объектах профессиональной деятельности бакалавров, которыми являются: тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий, объекты малой энергетики, установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии, паровые и водогрейные котлы различного назначения, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, паровые и газовые турбины, газопоршневые двигатели (двигатели внутреннего и внешнего сгорания), энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки, установки по производству сжатых и сжиженных газов, компрессорные, холодильные установки, установки систем кондиционирования воздуха, тепловые насосы, химические реакторы, топливные элементы, электрохимические энергоустановки, установки водородной энергетики, вспомогательное теплотехническое оборудование, тепло - и массообменные аппараты различного назначения, тепловые и электрические сети, теплотехнологическое и электрическое оборудование промышленных предприятий, установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел, технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок, топливо и масла, нормативно-техническая документация и системы стандартизации, системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов:**

Знания: методы и способы организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля работы технологического оборудования.

Умения: применять методы и способы организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля работы технологического оборудования и автоматизации работы технологического оборудования.

Навыки: навыками организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля работы технологического оборудования и автоматизации работы технологического оборудования

#### **2.1.2. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха:**

Знания: - технологических схем систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Умения: - применять полученные знания при проведении работ по освоению и доводке технологических процессов при эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Навыки: - проведения работ по освоению и доводке технологических процессов при эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

#### **2.1.3. Системы обеспечения микроклимата в помещении:**

Знания: - технологических схем систем обеспечения микроклимата в помещении

Умения: - применять полученные знания при проведении работ по освоению и доводке технологических процессов при эксплуатации систем обеспечения микроклимата в помещении

Навыки: - проведения работ по освоению и доводке технологических процессов при эксплуатации систем обеспечения микроклимата в помещении

#### **2.1.4. Системы теплоснабжения предприятий промышленности, железнодорожного транспорта и жилищно-коммунального хозяйства:**

Знания: - основных схем систем теплоснабжения предприятий промышленности, железнодорожного транспорта и жилищно-коммунального хозяйства

Умения: - производить расчеты схем систем теплоснабжения предприятий промышленности, железнодорожного транспорта и жилищно-коммунального хозяйства

Навыки: - проведения работ по освоению и доводке технологических процессов систем теплоснабжения предприятий промышленности, железнодорожного транспорта и жилищно-коммунального хозяйства

### **2.1.5. Специальные вопросы тепломассообмена:**

Знания: - базовых положений и законов тепломассообмена

Умения: - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Навыки: - по применению разрешения профессиональных проблем с использованием основных законов тепломассообмена, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

### **2.1.6. Специальные вопросы термодинамики:**

Знания: - базовых положений и законов термодинамики

Умения: - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Навыки: - по применению разрешения профессиональных проблем с использованием основных законов термодинамики, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

## **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

### **2.2.1. преддипломная практика**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции  | Ожидаемые результаты  |
|-------|---|---|
| 1     | ПК-9 способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве | <p>Знать и понимать: нормативные документы по экологической безопасности на производстве, экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p> <p>Уметь: проводить мероприятия по обеспечению экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p> <p>Владеть: способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p> |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы   | Количество часов        |           |
|--|-------------------------|-----------|
|  | Всего по учебному плану | Семестр 5 |
| Контактная работа  | 17                      | 17,35     |
| Аудиторные занятия (всего):  | 17                      | 17        |
| В том числе:   |                         |           |
| лекции (Л)   | 4                       | 4         |
| практические (ПЗ) и семинарские (С)                                | 12                      | 12        |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                              | 1                       | 1         |
| Самостоятельная работа (всего)                                     | 118                     | 118       |
| Экзамен (при наличии)  | 9                       | 9         |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:                               | 144                     | 144       |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:                            | 4.0                     | 4.0       |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КР (1)                  | КР (1)    |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)                     | ЭК                      | ЭК        |

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины   | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |       |     |    |       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-------|-----|----|-------|---|
|       |         |  | Л   | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего |   |
| 1     | 2       | 3  | 4   | 5  | 6     | 7   | 8  | 9     | 10  |
| 1     | 5       | Раздел 1<br>Раздел 1.<br>ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ.<br><br>1.1. Энергосбережение и экология.<br>1.2. Нормативно-правовая и нормативно-техническая базы энергосбережения.   | 1/0   |    |       |     | 20 | 21/0  | ,<br>Выполнение КР  |
| 2     | 5       | Раздел 2<br>Раздел 2. ОСНОВЫ ЭНЕРГОАУДИТА.<br><br>2.1 Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики.<br>2.2. Особенности энергоаудита промышленных предприятий.   | 1/0   |    |       |     | 25 | 26/0  | ,<br>Выполнение КР  |
| 3     | 5       | Раздел 3<br>Раздел 3.<br>ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ЭНЕРГОБАЛАНСЫ ПРЕДПРИЯТИЙ.<br><br>3.1. Виды энергетических обследований.<br>3.2. Энергетический паспорт предприятия.<br>3.3. Энергобалансы предприятий.                                 | 1/0   |    |       |     | 30 | 31/0  | ,<br>Выполнение КР  |
| 4     | 5       | Раздел 4<br>Раздел 4.<br>ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯХ, СИСТЕМАХ И УСТАНОВКАХ.<br><br>4.1. Интенсивное энергосбережение.<br>4.2. Критерии энергетической оптимизации.<br>4.3. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой | 1/0   |    | 12/6  |     | 43 | 56/6  | ,<br>Решение задач;<br>Выполнение КР                            |

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины   | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |       |     |     |       | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости и<br>промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------|---------|--|---|----|-------|-----|-----|-------|---|
|          |         |  | Л   | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР  | Всего |   |
| 1        | 2       | 3  | 4   | 5  | 6     | 7   | 8   | 9     | 10  |
|          |         | энергии.<br>4.4. Особенности энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях.<br>4.5. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках. |   |    |       |     |     |       |   |
| 5        | 5       | Раздел 5<br>Допуск к экзамену  |   |    |       | 1/0 |     | 1/0   | ,<br>Защита КР  |
| 6        | 5       | Раздел 6<br>Допуск к экзамену  |   |    |       | 0/0 |     | 0/0   | ,<br>Эл. тест КСР   |
| 7        | 5       | Экзамен  |   |    |       |     |     | 9/0   | ЭК  |
| 8        | 5       | Тема 9<br>Курсовая работа  |   |    |       |     |     | 0/0   | КР  |
| 9        |         | Экзамен  |   |    |       |     |     |       | ,<br>Экз.   |
| 10       |         | Всего:   | 4/0   |    | 12/6  | 1/0 | 118 | 144/6 |   |



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

| № п/п  | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины   | Наименование занятий   | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|--|--|---|
| 1      | 2          | 3  | 4  | 5   |
| 1      | 5          | Раздел 4.<br>ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ<br>В<br>ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯХ,<br>СИСТЕМАХ И<br>УСТАНОВКАХ. | 1. Экономия тепловой энергии в котельных установках.                         | 8 / 4   |
| 2      | 5          | Раздел 4.<br>ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ<br>В<br>ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯХ,<br>СИСТЕМАХ И<br>УСТАНОВКАХ. | 2. Экономия тепловой энергии при эксплуатации паропроводов и тепловых сетей. | 4 / 2   |
| ВСЕГО: |            |  |  | 12 / 6  |

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Темой курсовой работы является: «Энергетические обследования и энергобалансы предприятий». Задание на курсовую работу включает разработку документов по энергетическому обследованию предприятий и разработке энергобаланса. Данные документы студенты разрабатывают для предприятия, где они работают или проходили производственную практику.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии», направлены на реализацию компетентностного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы).

Лекционные занятия.

Лекции проводятся по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), в том числе с использованием мультимедийных материалов.

Практические занятия.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, основанных на коллективных способах обучения. Практические занятия (50%) проводятся в виде традиционных практических занятий - объяснительно-иллюстративное решение задач и с использованием интерактивных (диалоговых) технологий (50%).

Самостоятельная работа студента.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени. При этом используется интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами.

Контроль самостоятельной работы.

Оценивание и контроль сформированных компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: текущий контроль успеваемости проводится в виде защиты курсовой работы; промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Фонды оценочных средств основных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как индивидуальные в групповые опросы, индивидуальное решение тестов КСР с использованием компьютера.

При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются

информационнокоммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференц связь, сервис для проведения вебинаров, Интернет-ресурсы.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п  | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины   | Вид самостоятельной работы студента.<br>Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы   | Всего часов |
|--------|------------|--|--|-------------|
| 1      | 2          | 3  | 4  | 5           |
| 1      | 5          | Раздел 1.<br>ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ.                                | Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы, связанных с изучением основ энергосбережения и экологических вопросов. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации [1,2,3,4,5].                             | 20          |
| 2      | 5          | Раздел 2. ОСНОВЫ ЭНЕРГОАУДИТА.   | Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы, связанных с изучением методики проведения энергоаудита предприятия. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации [1,2,3,4,5].                                | 25          |
| 3      | 5          | Раздел 3.<br>ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ЭНЕРГОБАЛАНСЫ ПРЕДПРИЯТИЙ.    | Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы, связанных с изучением порядка проведения энергетического обследования и составления энергобаланса. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации [1,2,3,4,5]. | 30          |
| 4      | 5          | Раздел 4.<br>ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯХ, СИСТЕМАХ И УСТАНОВКАХ. | Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы, связанных с изучением энергосберегающих технологий на объектах теплоэнергетики. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации [1,2,3,4,5].                    | 43          |
| ВСЕГО: |            |  |  | 118         |

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование   | Автор (ы)    | Год и место издания<br>Место доступа  | Используется при изучении разделов, номера страниц  |
|-------|--|--------------|---------------------------------------|---|
| 1     | Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Учебник | Данилов О.Л. | 2010, М.: МЭИ.<br>Библиотека РОАТ     | Используется при изучении разделов, номера страниц<br>Раздел 1: с.28-51<br>Раздел 2: с.352-390<br>Раздел 3: с.77-106<br>Раздел 4: с.145-352 |
| 2     | Технология энергосбережения. Учебник                           | Сибикин Ю.Д. | 2006, М.: ИНФРА-М.<br>Библиотека РОАТ | Используется при изучении разделов, номера страниц<br>Раздел 1: с.49-63; 93-161<br>Раздел 2-3: с.77-93<br>Раздел 4: с.127-301               |

### 7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование   | Автор (ы)       | Год и место издания<br>Место доступа       | Используется при изучении разделов, номера страниц   |
|-------|--|-----------------|--|--|
| 3     | Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод. Учебное пособие | Крылов Ю.А.     | 2009, М.: URSS<br>Библиотека РОАТ.         | Используется при изучении разделов, номера страниц<br>Раздел 1-4: с.3-174  |
| 4     | Промышленная энергетика  |                 | 0<br>Библиотека РОАТ                       | Все разделы  |
| 5     | Энергосбережение. Учебное пособие  | Полонский В.М.  | 2005, М.: АСВ.<br>Библиотека РОАТ.         | Используется при изучении разделов, номера страниц<br>Раздел 1: с.8-12; 113-117<br>Раздел 2-3: 111-113<br>Раздел 4: с.15-109 |
| 6     | Общая энергетика. Учебное пособие.   | Быстрицкий Г.Ф. | 2005, М.: Академкнига.<br>Библиотека РОАТ. | Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2, 3, 4  |

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РОАТ - <http://www.rgotups.ru/>

2. Официальный сайт МИИТ - <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ -<http://lib.rgotups.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий - <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
6. Система дистанционного обучения «Космос» - <http://stellus.rgotups.ru/>
7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>
12. Электронно-библиотечная система «Академия»-<http://academia-moscow.ru/>
13. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» - <http://www.book.ru/>
14. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <http://www.znanium.com/>

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»: лекции, практические занятия, курсовую работу, экзаменационные и тестовые вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше;
- для проведения практических занятий: Microsoft Office 2003 и выше;
- для самостоятельной работы студентов: Microsoft Office 2003 и выше;
- для текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше;
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: аудиторная доска, компьютер с проектором, экран;
- для проведения практических занятий: аудиторная доска, компьютер с проектором, экран;
- для организации самостоятельной работы студентов: компьютер.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции);  
микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Celeron от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходящего потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек исходящего потока (для ведущего). При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1,5 Мбит/сек входящего потока.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе освоения дисциплины "Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии" студенты должны посетить лекционные занятия, выполнить задания практических занятий, выполнить и защитить курсовую работу, пройти электронное тестирование и сдать экзамен.

1. Лекционные занятия включают в себя изложение преподавателем теоретического материала по разделам курса, согласно рабочей программе. Студенту рекомендуется обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий; получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению курсовой работы из системы "КОСМОС". Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к экзамену по дисциплине.

2. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют задания и выполняют задания, связанные с энергосберегающими технологиями. Студенты для выполнения практических заданий и решения задач должны иметь счетные и чертежные принадлежности.

3. Самостоятельная работа студентов над изучением программных материалов является основным видом учебных занятий по дисциплине "Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии".

Основными видами самостоятельной работы студентов по курсу дисциплины являются:

- работа на лекциях, текущая работа над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой литературы;
- групповые и индивидуальные консультации;

- выполнение курсовой работы;
- электронное тестирование;
- подготовка к экзамену.

Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий: В рамках самостоятельной работы студент отрабатывает отдельные темы по электронным пособиям, осуществляет подготовку к промежуточному и текущему контролю знаний, в том числе в интерактивном режиме, получает интерактивные консультации в режиме реального времени. Также студент имеет возможность задать вопросы по изучению дисциплины ведущему преподавателю off-line в системе дистанционного обучения «КОСМОС» в разделе «Конференция».

4. Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен. Для допуска к экзамену студент должен выполнить и защитить курсовую работу и пройти электронное тестирование.