ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Теплотехника и теплосиловые установки»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ» (Б1.Б.20)

для направления

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

по профилю

«Промышленная теплоэнергетика»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «1» октября 2015 г., приказ № 1081 по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии».

Целью изучения дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» является получение необходимых знаний в области энергосбережения и энергоэффективности для проектирования, эксплуатации, энергетического обследования теплоэнергетического оборудования и теплотехнологических систем предприятий.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- приобретение знаний, указанных в разделе 2 рабочей программы;

- приобретение умений, указанных в разделе 2 рабочей программы;

- приобретение навыков, указанных в разделе 2 рабочей программы.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

Правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в объектах ЖКХ.

**УМЕТЬ**:

Оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность; проводить энергоаудит объекта; составлять энергетический паспорт объекта.

**ВЛАДЕТЬ**:

Проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ, методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

рсчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

- способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией (ПК-1);

- способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам (ПК-3);

научно-исследовательская деятельность:

- способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата (ПК-4);

производственно-технологическая деятельность:

- готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования (ПК-8);

- готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов (ПК-10);

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» (Б1.Б.20) относится к базовой части и является обязательной дисциплиной обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| --- | --- | --- |
| **8** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 50  10  20  20 | 50  10  20  20 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 49 | 49 |
| Контроль | 45 | 45 |
| Форма контроля знаний | Э, КР | Э, КР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144 / 4 | 144 / 4 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **5** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 16  4  6  6 | 16  4  6  6 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 119 | 119 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Э, КР | Э, КР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 4 / 144 | 4 / 144 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Актуальность энергосбережения в России и в мире. | Введение - основные термины и определения в области энергосбережения. Доля России в структуре мирового энергопотребления и разведанных запасов топливных ресурсов. Факторы, указывающие на актуальность энергосбережения в России и в мире. Энергетический баланс и возможности энергосбережения в России. Цены на основные виды энергоресурсов в России и в мире. Экологические факторы, обуславливающие актуальность энергосбережения в России и в мире. Экологические аспекты энергосбережения. |
| 2 | Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии | Объективные предпосылки законодательства в области энергосбережения в России и в мире. Законодательная деятельность в России в области энергосбережения. Основные принципы государственной политики в области энергосбережения. Основы государственного управления энергосбережением. |
| 3 | Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения | Нормативно-правовая база энергосбережения в России.Федеральный закон «Об энергосбережении». Нормативно-техническая база энергосбережения. Российские государственные стандарты серии «Энергосбережение». Показатели энергоэффективности. Классификация показателей энергоэффективности. Показатели экономичности энергопотребления. Показатели эффективности передачи энергии. Показатели энергоемкости. Система добровольной сертификации в области рационального использования и сбережения энергоресурсов (РИЭР). |
| 4 | Основы энергоаудита. Типовая программа энергетического обследования | Законодательные основы энергоаудита юридических лиц потребителей топливно-энергетических ресурсов. Организация и цели энергетических обследований (энергоаудита). Энергоаудиторская организация. Виды энергетических обследований. Требования к обследуемым потребителям топливно-энергетических ресурсов. Порядок утверждения и регистрации программы энергетического обследования. Требования предъявляемые к рабочей программе энергетического обследования объектов теплоэнергетики и теплотехнологий. Особые требования к программе проведения предпусковых энергообследований объектов теплоэнергетики. Типовая форма программы энергетического обследования ТЭС и котельных. Оформление результатов энергетического обследования. |
| 5 | Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Энергетические балансы | Энергетический паспорт объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий. Определение и порядок составления энергетического паспорта. Структура и содержание энергетического паспорта промышленного потребителя. Стандартизованные формы приложений энергетического паспорта. Общие сведения о потребителе ТЭР. Сведения о приборах учета и потреблении ТЭР. Сведения об энергооборудовании и эффективности использования ТЭР. Форма представления мероприятий по энергосбережению и повышению эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Энергетический баланс. Классификация энергетического баланса по объектам изучения, по принципам составления. Приходная и расходная части баланса электрической энергии предприятия. Приходная и расходная части баланса тепловой энергии системы теплоснабжения. |
| 6 | Энергоаудит промышленных предприятий, объектов теплоэнергетики, нормирование энергоэффективности и энергопользования | Основные этапы и организация энергетического обследования промышленного предприятия. Приборное обеспечению энергетического обследования. Порядок предварительного обследования котельных. Инструментальное обследование котельного оборудования. Методика обратного баланса при обследовании котельных установок. Определение показателей энергоэффективности при энергообследованиях ТЭС и районных котельных. Определение нормативов удельных расходов топлива в производстве тепловой энергии. Номинальные и нормативные удельные расходы топлива. Методика расчета нормативов удельных расходов топлива по отопительным (производственно-отопительным) котельным. Методика расчета нормативов удельных расходов топлива по дизельным электростанциям. Определение нормативов создания запаса топлива на ТЭС и котельных. Особенности порядка расчета нормативов создания запаса топлива для теплоисточников муниципальных образований. Методика выполнения расчетов нормативов создания запасов топлива на тепловых электростанциях и котельных электроэнергетики. |
| 7 | Рациональное энергоиспользование и нормирование энергоэффективности в системах распределения энергии и энергоносителей | Определение нормативов технологических потерь передачи тепловой энергии в тепловых сетях. Область применения методики определения нормативов технологических потерь в тепловых сетях. Составляющие технологических потерь в тепловых сетях. Определение нормативных эксплуатационных технологических затрат и потерь теплоносителей. Определение нормативных эксплуатационных технологических затрат и потерь тепловой энергии. Определение нормативных эксплуатационных технологических затрат электрической энергии на услуги по передаче тепловой энергии и теплоносителей. Определение фактических теплопотерь при передаче теплоэнергии в тепловых сетях. Резерв тепловой экономичности. |
| 8 | Энергосбережение в теплоэнергетике и в теплоэнергетических технологиях предприятий различных секторов экономики | Экономические факторы внедрения энергосберегающих мероприятий. Аспекты энергосберегающих мероприятий на промышленных ТЭС. Внедрение современных когенерационных установок. Типовые энергосберегающие мероприятия на промышленно-отопительных (деповских) котельных. Основные направления энергосбережения в промышленности. Система теплоснабжения промышленных предприятий с использованием низкопотенциальной теплоты. Автоматизация системы управления приточных камер. Модернизация схемы управления вентиляционными агрегатами. Внедрение паротурбогенераторов на предприятиях химической промышленности. Направления энергосбережения на предприятиях машиностроения. Направления энергосбережения в энергоемких производствах и высокотемпературных установках. Показатели энергоэффективности в секторе ЖКХ. Основные направления энергосбережения в секторе ЖКХ. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Актуальность энергосбережения в России и в мире. | 1 | 2 | - | 5 |
| 2 | Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии | 1 | 2 | - | 5 |
| 3 | Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения | 1 | 2 | - | 5 |
| 4 | Основы энергоаудита. Типовая программа энергетического обследования | 2 | 3 | - | 5 |
| 5 | Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Энергетические балансы | 2 | 3 | - | 10 |
| 6 | Энергоаудит промышленных предприятий, объектов теплоэнергетики, нормирование энергоэффективности и энергопользования | 1 | 3 | 10 | 9 |
| 7 | Рациональное энергоиспользование и нормирование энергоэффективности в системах распределения энергии и энергоносителей | 1 | 3 | - | 5 |
| 8 | Энергосбережение в теплоэнергетике и в теплоэнергетических технологиях предприятий различных секторов экономики | 1 | 2 | 10 | 5 |
| **Итого** | | 10 | 20 | 20 | 49 |

Для заочной формы обучения:

| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Актуальность энергосбережения в России и в мире. | 0,5 | 0,5 | - | 12 |
| 2 | Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии | 0,5 | 0,5 | - | 15 |
| 3 | Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения | 0,5 | 0,5 | - | 15 |
| 4 | Основы энергоаудита. Типовая программа энергетического обследования | 0,5 | 0,5 | - | 15 |
| 5 | Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Энергетические балансы | 0,5 | 1 | - | 15 |
| 6 | Энергоаудит промышленных предприятий, объектов теплоэнергетики, нормирование энергоэффективности и энергопользования | 0,5 | 1 | 3 | 15 |
| 7 | Рациональное энергоиспользование и нормирование энергоэффективности в системах распределения энергии и энергоносителей | 0,5 | 1 | - | 15 |
| 8 | Энергосбережение в теплоэнергетике и в теплоэнергетических технологиях предприятий различных секторов экономики | 0,5 | 1 | 3 | 17 |
| **Итого** | | 4 | 6 | 6 | 119 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Актуальность энергосбережения в России и в мире. | 1. Б1.Б.20 «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).  2. Б1.Б.20 «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).  3. Б1.Б.20 «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).  4. Б1.Б.20 «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация). |
| 2 | Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии |
| 3 | Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения |
| 4 | Основы энергоаудита. Типовая программа энергетического обследования |
| 5 | Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Энергетические балансы |
| 6 | Энергоаудит промышленных предприятий, объектов теплоэнергетики, нормирование энергоэффективности и энергопользования |
| 7 | Рациональное энергоиспользование и нормирование энергоэффективности в системах распределения энергии и энергоносителей |
| 8 | Энергосбережение в теплоэнергетике и в теплоэнергетических технологиях предприятий различных секторов экономики |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Приказ №182 Минэнерго РФ. Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы.

# 2. ПОЛОЖЕНИЕ об организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов удельного расхода топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электрических станций и котельных. Утверждено приказом Минпромэнерго России от 30.12.08 №323.

# 3. Положение об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов создания запасов топлива на тепловых электростанциях и котельных. Утверждено приказом Минпромэнерго России Утверждено приказом Минпромэнерго России от 04.09.08 г № 66.

4. ПОЛОЖЕНИЕ Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии. Утверждено приказом Минпромэнерго России от 30.12.08 г. №325.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку тепла отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий. М.: АКХ им. К.Д. Памфилова, 1994.

2. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника. Справочник / Под общ.ред. В.А.Григорьева, В.М.Зорина - 2-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1991.

3. Кузнецов Е.П. Организация разработки программ энергосбережения. Петербургский энергетический институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов, 1998;

4. Варнавский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.Н. Энергоаудит объектов коммунального хозяйства и промышленных предприятий, 1998, 108 с. с илл.

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 июня 1998 г. № 588 «О дополнительных мерах по стимулированию энергосбережения в России»

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Промышленный портал Complexdoc [Электронный ресурс] - Режим доступа: *http://www.complexdoc.ru/*, свободный.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Б1.Б.20 «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Б1.Б.20 «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

3. Б1.Б.20 «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

4. Б1.Б.20 «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Профессиональные справочные системы Техэксперт – электронный фонд правовой и нормативно – технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный – Загл. с экрана;
3. Электронно – библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. Загл. с экрана.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

* технические средства (компьютер/ноутбук, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);
* электронная информационно – образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
* Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем приведены в Паспортах аудиторий/помещений.

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

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы).

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Специальные помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы специализированной учебно – лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с перечнем лабораторных работ.

Для проведения занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины, рассмотренное на заседании кафедры и утвержденное заведующим кафедрой.

* Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы:    Старший преподаватель |  | С.И. Степанов |
| «24» 04 2018 г. |  |