

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*

**«ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В  
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ» (Б1.В.ОД.2)**

для направления

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по магистерской программе

«Современные технологии, менеджмент, аудит и аналитика в промышленной  
энергетике»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Теплотехника и теплосиловые установки»

Протокол № 6 от «24» 04 2018 г.

Заведующий кафедрой «Теплотехника  
и теплосиловые установки»



Д.В. Никольский

«24» 04 2018 г.

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП



И.Г. Киселев

«24» 04 2018 г.

Председатель методической комиссии  
факультета «Транспортные и  
энергетические системы»



Д.Н. Курилкин

«24» 04 2018 г.

## **Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным 21 ноября 2014 г., приказ № 1500 по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике».

Целью изучения дисциплины является формирование компетенций, указанных в разделе 2 рабочей программы.

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 и навыков деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **ЗНАТЬ:**

- историю развития энерго- и ресурсосбережения;
- современные направления и тенденции развития энергетики;
- мировой опыт энергосбережения;
- современное состояние и перспективные способы получения и преобразования тепловой и электрической энергии.
- перспективы использования нетрадиционных источников энергии.
- нормативную базу по общим требованиям к учету энергоресурсов.

#### **УМЕТЬ:**

- проводить расчет тепловой мощности теплотехнического оборудования;
- давать технико-экономические обоснования мероприятий по экономии энергоресурсов;
- производить расчеты расхода энергоресурсов, расчет норм потерь энергоресурсов в производственных системах;

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- методиками расчет тепловой мощности теплотехнического оборудования;
- методами организации мониторинга уровня потребления энергоресурсов;

Приобретенные знания, умения и навыки 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 **общекультурных компетенций (ОК)**:

- способность к абстрактному мышлению, обобщению анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

- способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);
- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

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

**научно исследовательская деятельность**

- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно – конструкторских решений и новых технологических решений (ПК - 5);

**организационно – управленческая деятельность**

- способность разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии (ПК - 16);

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

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

### **1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике» (Б1.В.ОД.2) относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной обучающегося.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	72	72

В том числе:		
- лекции (Л)	18	18
- практические занятия (ПЗ)	54	54
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	27	27
Контроль	45	45
Форма контроля знаний	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4

## 5. Содержание и структура дисциплины

### 5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Предмет, его задачи и содержание.	Введение. Предмет, его задачи и содержание. История развития энерго- и ресурсосбережения. Современные направления и тенденции развития энергетики. Мировой опыт энергосбережения. Опыт энергосбережения в политике США, в промышленности Японии. Повышение эффективности использования энергии в промышленности Дании. Современное состояние и перспективные способы получения и преобразования тепловой и электрической энергии.
2	Энергетическая политика России.	Энергетическая политика России. Современное состояние энергетики России. Основы государственного управления энергосбережением. стратегия развития отечественной энергетики. Перспективы энергосбережения России. Региональные законы и программы по энергосбережению. Энергосбережение при потреблении энергоресурсов. Общие направления энергосбережения. Энергетический паспорт зданий. Потенциал энергосбережения. Структура потенциала энергосбережения. Роль энергосбережения в развитии экономики и обеспечения энергетической безопасности страны.
3	Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике.	Энергосбережение и ресурсосбережение при производстве и распределении энергии. Тепловые электрические станции.

		<p>Внедрение учета всех видов используемых ТЭР. Составление энергетических характеристик, режимных карт теплового оборудования. Расчет тепловой мощности теплотехнического оборудования.</p> <p>Приборный учет потребления тепловой энергии. Классификация. Особенности установки и использования. Тепловизионное обследование энергетических и теплотехнологических объектов.</p>
4	Нетрадиционные источники энергии.	<p>Нетрадиционные источники энергии. Нетрадиционная энергетика и ее характеристика. Ветроэнергетика. Геотермальная энергетика. Солнечная энергетика. Биоэнергетика. Энергетическое использование твердых бытовых отходов. Перспективы использования нетрадиционных источников энергии.</p>
5	Проблемы энергосбережения в энергоемких технологиях.	<p>Энергосбережение в промышленности. Энергосбережение в энергоемких технологиях, энергосбережение по видам потребителей энергоресурсов (централизованное и автономное энергоснабжение). Организация мониторинга уровня потребления энергоресурсов. Оптимизация внутрипроизводственных тепловых сетей. Внедрение систем технического учета энергоресурсов по цехам. Разработка и внедрение удельных норм потребления энергоресурсов и энергетических характеристик энергопотребляющего оборудования и технологий. Проблема эффективного использования водных ресурсов. Новые технологии очистки и подготовки воды.</p>
6	Утилизация отходов при потреблении энергоресурсов.	<p>Антропогенная деятельность и ее влияние на экологию. Основные направления энергосберегающей политики при развитии топливно-энергетического комплекса. Утилизация отходов при потреблении энергоресурсов. Учет энергоресурсов и</p>

		энергоносителей. Учет тепловой энергии и теплоносителей. Учет топлива. Нормативная база по общим требованиям к учету топлива. Учет топлива по энергетическим характеристикам. Утилизация отходов при потреблении энергоресурсов. Использование теплоты топливных и технологических ВЭР. Утилизация золы и шлака ТЭС. Перспективность повышения К.П.Д. отопительных котлов за счет теплоты конденсации водяных паров в продуктах горения. Использование теплоты вентиляционных выбросов. Применение тепловых насосов.
--	--	--

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Введение. Предмет, его задачи и содержание.	3	9	-	4
2	Энергетическая политика России.	3	9	-	4
3	Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике.	3	9	-	4
4	Нетрадиционные источники энергии.	3	9	-	5
5	Проблемы энергосбережения в энергоемких технологиях.	3	9	-	5
6	Утилизация отходов при потреблении энергоресурсов.	3	9	-	5
<b>Итого</b>		18	54	0	27

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Введение. Предмет, его задачи и содержание.	Б1.В.ОД.2 «ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ» Методические рекомендации для практических занятий по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по магистерской
2	Энергетическая политика России.	
3	Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике.	
4	Нетрадиционные источники энергии.	

5	Проблемы энергосбережения в энергоемких технологиях.	программе «Современные технологии, менеджмент, аудит и аналитика в промышленной энергетике» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://sdo.pgups.ru/">http://sdo.pgups.ru/</a> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
6	Утилизация отходов при потреблении энергоресурсов.	2. Б1.В.ОД.2 «ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ» Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по магистерской программе «Современные технологии, менеджмент, аудит и аналитика в промышленной энергетике» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://sdo.pgups.ru/">http://sdo.pgups.ru/</a> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

## **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. Данилов О.Л., Гаряев А.Б., Яковлев И.В., Клименко А.В., Вакулко А.Г. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебник для вузов - Электрон. дан. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010 - 424 с. - Режим доступа: <http://www.nelbook.ru/?book=60>



2. Степанов А.М. Топливо-энергетический комплекс России на рубеже веков: состояние,
3. Проблемы и перспективы развития. Справочно-аналитический сборник. Т. 2 [Электронный ресурс]: справочник - Электрон. дан. - М.: Энергия, 2009. - 472 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58345>

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Трухний А.Д., Макаров А.А., Клименко В.В. Основы современной энергетики. Ч.1. Современная теплоэнергетика. – М.: Изд-во МЭИ, 2002. – 368 с.
2. Яковлев Б. В. Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения [Электронный ресурс]: монография. - Электрон. дан. - М.: Новости теплоснабжения, 2008. - 448 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56217>

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины.

1. ГОСТ Р 51750–2001. Энергосбережение. Методика определения энергоемкости при производстве продукции и оказания услуг в технологических энергетических системах. Общие положения.
2. РД 153-34.0-09.162-00. Положение по проведению энергетических обследований организаций РАО«ЕЭС России».

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Теплоэнергетика и теплотехника. Книга 4: Промышленная теплоэнергетика и теплотехника / Четвертое издание, стереотипное / под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина [Электронный ресурс]: справочник. - Электрон. дан. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 632 с. - Режим доступа: <http://www.nelbook.ru/?book=149>

## **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. Сайт некоммерческого партнерства «РосТепло» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.rosteplo.ru](http://www.rosteplo.ru) — Загл. с экрана.
3. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
4. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. — Загл. с экрана.

5. Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ibooks.ru/> — 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 (компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, акустическая система и т.д.);
- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, компьютерный лабораторный практикум и т.д.);
- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии и справочники, электронные учебные и учебно-методические материалы).

### **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 магистерской программе «Современные технологии, менеджмент, аудит и аналитика в промышленной энергетике» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, 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.

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,  
доцент  
«\_24\_» \_\_\_\_04\_\_\_\_ 2018 г.



М.Ю. Кудрин