

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

Кафедра «Теплотехника и теплосиловые установки»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
*дисциплины*  
**«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ НАУК»**  
(Б1.В.ОД.4)

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  
2015

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

Протокол № 8 от «10» 06 2018 г.

Программа актуализирована и продлена на 2018/2019 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника  
и теплосиловые установки»

 Д.В. Никольский

«10» 06 2018 г.

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

Протокол № 8 от «30» 08 2018 г.

Программа актуализирована и продлена на 2018/2019 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника  
и теплосиловые установки»

 Д.В. Никольский

«30» 08 2018 г.

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

Протокол №     от «   »     201     г.

Программа актуализирована и продлена на 201    /201     учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника  
и теплосиловые установки»

\_\_\_\_\_ Д.В. Никольский

«   »     201     г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры  
«Теплотехника и теплосиловые установки»  
Протокол № 8 от «02» 07 2015 г.

Заведующий кафедрой  
«Теплотехника и теплосиловые  
установки»  
«02» 07 2015 г.



Д.В. Никольский

### СОГЛАСОВАНО

Председатель методической комиссии  
факультета «Транспортные и  
энергетические системы»

«04» 07 2015 г.



В.В. Никитин

Руководитель магистерской программы  
«01» 07 2015 г.



И.Г. Киселев

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным 21 ноября 2014 г., приказ № 1500 по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Современные проблемы теплотехнических наук».

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, соотнесённых 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:**

- перспективные пути решения современных проблем теплотехнических наук;
- достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области теплоэнергетики;
- основные зависимости и законы протекания процессов теплообмена в теплогенерирующих и теплопотребляющих установках;
- методы и способы, применяемые в области ЗОС для снижения вредных выбросов ТЭУ.

### **УМЕТЬ:**

- выбирать оптимальные пути решения проблем в соответствии с профилем подготовки;
- принимать оптимальные решения в области проектирования теплоэнергетических установок;
- разрабатывать, формулировать и обосновывать рекомендации по совершенствованию теплотехнического оборудования;

### **ВЛАДЕТЬ:**

- современными проблемами теплотехники и теплоэнергетики;
- современными методами сбора и анализа необходимой информации, ее обобщения и систематизации;
- современной нормативной базой в соответствии с профилем подготовки;

Приобретённые знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведённые 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)**:

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

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

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

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)** соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры:

- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);
- способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-7);
- способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-8);
- способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК-9);
- готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-22);
- готовностью применять методы и средства автоматизации систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-23);
- способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-24);
- способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-26);

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.

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

Дисциплина «Современные проблемы теплотехнических наук» Б1.В.ОД.4 относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной учащегося.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Аудиторные занятия (всего)	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 трудоёмкость: час / з.е.	144/4	144/4

### 5. Содержание и структура дисциплины

#### 5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие сведения о программе курса.	Общие сведения о программе курса «Современные проблемы теплотехнических наук», его значение в подготовке магистров. Современное состояние и перспективы развития теплоэнергетики в Российской Федерации. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года и ее реализация.
2	Первичные и вторичные энергетические ресурсы.	Общие характеристики и перспективы использования различных видов первичных ресурсов в установках по производству тепловой энергии. Основные виды используемого топлива для выработки тепловой энергии. Современные способы сжигания различных видов органического топлива. Вторичные энергетические ресурсы, классификация и общие характеристики.
3	Современные теплогенерирующие установки и энергоносители	Современные паровые и водогрейные котлы и котлы-утилизаторы. Основные виды энергоносителей и их использование в теплоэнергетики. Теплообменные

		аппараты и их конструкция. Методы интенсификации теплообмена в теплоэнергетическом оборудовании.
4	Тепловое состояние полупроводниковой техники ж.д. транспорта и способы ее эффективного охлаждения.	Полупроводниковые преобразовательные установки (ППУ) ж.д. транспорта. Силовые выпрямительные блоки ППУ. Системы охлаждения силовых блоков. Применение двухфазных термосифонов (ДТС) для охлаждения ППУ.
5	Основные направления реконструкции и модернизации теплоэнергетики	Современные энергоэффективные технологии для выработки, транспортировки и использования тепловой энергии. Проблемы реконструкции и модернизации теплоэнергетического оборудования стационарных источников тепловой энергии.
6	Экологические проблемы в области ЗОС от ТЭУ	Классификация вредных выбросов от ТЭУ в атмосферу. Сточные воды ТЭЦ и котельных. Загрязнение литосферы шлаком и золой. Утилизация промышленных отходов ТЭЦ и котельных.

#### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Общие сведения о программе курса.	2	6	-	3
2	Первичные и вторичные энергетические ресурсы.	2	6	-	3
3	Современные теплогенерирующие установки и энергоносители	4	12	-	6
4	Тепловое состояние полупроводниковой техники ж.д. транспорта и способы ее эффективного охлаждения.	4	12	-	6
5	Основные направления реконструкции и модернизации теплоэнергетики	4	12	-	6
6	Экологические проблемы в области ЗОС от ТЭУ	2	6	-	3
<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>27</b>

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

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
-------	----------------------	---

1	Общие сведения о программе курса.	1 Б1.В.ОД.4 «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ НАУК» Методические рекомендации для практических занятий 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). 2 Б1.В.ОД.4 «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ НАУК» 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).
2	Первичные и вторичные энергетические ресурсы.	
3	Современные теплогенерирующие установки и энергоносители	
4	Тепловое состояние полупроводниковой техники ж.д. транспорта и способы ее эффективного охлаждения.	
5	Основные направления реконструкции и модернизации теплоэнергетики	
6	Экологические проблемы в области ЗОС от ТЭУ	

### **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 утверждённым 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. Основы современной энергетики: учебник для вузов. В 2-х ч./под общ. Ред. Е.В. Аметистова/ - М.: Издательский дом МЭИ, 2008. Ч.1. Современная теплоэнергетика /под ред. А.Д. Трухня/ 2008 г. -472 С;



2. Буров В.Д., Дорохов Е.В., Елизаров Д.П. Тепловые электрические станции/учебник для вузов / под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева/ - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 466 с.
3. Соловьев Ю.П. Проектирование теплоснабжающих установок для промышленных предприятий. /Ю.П.Соловьев М.: Энергия, 2009. - 472 с.
4. Крылов В.И. Защита окружающей среды от вредных выбросов ТЭУ: учеб. пособие Ч1. «Атмосфера».-ПГУПС, 2009.-77с.
5. Крылов В.И., Крылов Д.В. Защита окружающей среды от вредных выбросов ТЭУ: учеб. пособие Ч2. «Гидросфера».-ПГУПС, 2015.-68с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Филатов В.В. Буянов А.Б. Технологические энергоносители предприятий: учеб. пособие. – СПб: Изд-во ПГУПС, 2008. – 57 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>, свободный:
  - ПБ 10-574-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов.
  - ПБ 10-573-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводы пара и горячей воды.
  - ГОСТ 17.2.1.01-76 «Атмосфера. Классификация выбросов по составу»
  - ГОСТ 17.0.0.04-90 «Экологический паспорт промышленного предприятия».
  - ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы. Гидросфера».

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины.

1. Б1.В.ОД.4 «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ НАУК» Методические рекомендации для практических занятий 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: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Б1.В.ОД.4 «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ НАУК» 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: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).Филатов В.В., Буянов А.Б. Технологические энергоносители предприятий. Часть 2. /учеб. пособие/ СПб.: ПГУПС, 2008 г. -57с

### 3. Журналы:

- «Известия ВУЗов. Проблемы энергетики»
- «Новости теплоснабжения»;
- «Промышленная теплоэнергетика»;
- «Теплоэнергетика»;
- «Энергосбережение»;
- «Энергосбережение и водоподготовка».

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

- Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
- Научные статьи и журналы/ электронный ресурс/ Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-problemy-teploenergetiki-i-vazhneyshie-puti-ih-resheniya> : свободный.
- Портал по энергосбережению / электронный ресурс/ Режим доступа: <http://www.energsovet.ru> : свободный.
- Архив электронного журнал С.О.К. / электронный ресурс/ Режим доступа: <http://www.c-o-k.ru/archive-cok?num=4&year=2016>: свободный.

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

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведённом в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведённого 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);

Кафедра обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Word 2010;
- Microsoft Excel 2010;
- Microsoft PowerPoint 2010;
- перечень прикладного программного обеспечения (система тестирования);

## **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:

- помещения для проведения лабораторных работ (аудитория 6-202), укомплектованных специальной учебно-лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с перечнем лабораторных работ. (требования к помещениям в соответствии с ФГОС).
- помещения для проведения лекционных (аудитория 6-110) и практических (семинарских) занятий, укомплектованных специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами) (требования к помещениям в соответствии с ФГОС).
- помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций (аудитория 6-202) (требования к помещениям в соответствии с ФГОС).
- помещения для проведения текущего контроля (аудитория 6-110) и промежуточной аттестации (аудитория 6-110) (требования к помещениям в соответствии с ФГОС).

– 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  
« 02 » 07 2015



М.Ю. Кудрин